

HELSINGIN KAUPPAKORKEAKOULU  
Johtamisen laitos



ASIAKAS- JA TUOTEKANNATTAVUUSLASKENTA  
KANSAINVÄLISEN ENERGIA-YHTIÖN ÖLJYNJALOSTUSLIIKETOIMINNAN  
TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄSSÄ

HELSINGIN  
KAUPPAKORKEAKOULUN  
KIRJASTO

9096

Tietojärjestelmätiede  
Pro Gradu -tutkielma  
Pekka Kaipiainen K70166-0  
Kevät 2003

Hyväksytty Johtamisen laitoksen johtajan päätöksellä 8 / 9 2003

arvosanalla erinomainen, 80 prosenttia.

Tomi Dahlberg ja Hannu Kivijärvi

## ASIAKAS- JA TUOTEKANNATTAVUUSLASKENTA KANSAINVÄLISEN ENERGIA-YHTIÖN ÖLJYNJALOSTUSLIIKETOIMINNAN TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄSSÄ

### Tavoitteet

Tutkielman päätavoitteena oli kehittää toteuttamiskelpoinen tietotekninen ratkaisu asiakas- ja tuotekannattavuuksien laskemiseksi Fortum Oil and Gas Oy:n öljynjalostusliiketoiminnassa. Öljynjalostus edustaa rinnakkaistuotantoa, jossa valmistuskustannusten jakaminen oikeudenmukaisesti prosessissa syntyville tuotteille on haasteellista. Muut tuotantoketjun osat, kuten varastointi ja logistiikka, ovat pääsääntöisesti helpommin hallittavissa, mutta liiketoiminnan laajuus tekee näidenkin toimintojen kustannusten jakamisen haasteelliseksi. Kannattavuuden hallintaan kohdeyritys käyttää perinteisen kustannuslaskennan keinoja, jotka ovat kustannusten standardointi ja niiden avulla tehtävät vaihtoehtolaskelmat.

Laskentasäännöt asiakas- ja tuotekannattavuuksien laskentaan määriteltiin pääosin kohdeyrityksen puolesta. Laskentamenetelmän tarkempi analysointi ja laskennan tekninen toteutus tuottivat siihen tässä tutkielmassa muutoksia. Laskennan teknisessä toteutuksessa oli tavoitteena mahdollisimman pitkälti hyödyntää kohdeyrityksen olemassa olevia tietojärjestelmiä ja raportointityökaluja sekä käyttöönottovaiheessa olevaa toiminnanohjausjärjestelmää.

### Tutkimusmenetelmät

Tutkielma on luonteeltaan konstruktiiivinen. Teoriaosassa määritellään ongelman merkityksellisyys ja pohditaan ongelmaa teoreettisesta näkökulmasta. Empiriaosuudessa rakennetaan teoriaosassa kuvattuun operatiivisen laskennan ongelmaan toimintavalmis tietotekninen ratkaisu.

Tutkielman tuloksissa arvioidaan kehitetyn tietoteknisen ratkaisun toimivuutta ja soveltuvuutta kyseisen laskentaongelman ratkaisemiseen ja päätöksenteon tukemiseen.

### Tulokset

Ratkaisun suunnittelu ja toteutus pysyivät aikataulussa ja ensimmäiset kannattavuusraportit saatiin valmiiksi tavoitteen mukaisesti kesäkuun 2003 alussa. Fortum Oil and Gas Oy:n operatiivinen liikkeenjohto suhtautui positiivisesti laskennan toteutukseen ja siitä saataviin hyötyihin liiketoiminnan ohjaamisessa.

Avainsanat: asiakaskannattavuus, tuotekannattavuus, öljynjalostus, prosessiteollisuus, toiminnanohjausjärjestelmä



# Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	1
1.1	Tutkielman tausta .....	1
1.2	Tutkielman tarkoitus.....	2
1.3	Tutkielman rajaukset .....	3
1.4	Käsitteiden määrittely .....	4
1.5	Tutkimusmenetelmät .....	6
1.6	Tutkielman rakenne .....	7
1.7	Tutkielman aikataulu .....	8
2	Operatiivinen laskentatoimi ja yrityksen ohjaaminen .....	9
2.1	Lähtökohtana yrityksen tavoitteet.....	9
2.2	Operatiivinen laskentatoimi.....	9
2.3	Kannattavuus .....	11
2.3.1	Tuotekannattavuus .....	12
2.3.2	Asiakaskannattavuus .....	14
2.4	Kustannuslaskenta .....	17
2.4.1	Kustannuslaskennan perusongelmat .....	18
2.4.2	Kustannuslaskenta eri tuotantotyyeissä .....	20
2.4.3	Kustannuslajien erot .....	22
2.5	Yhteenvedo .....	23
3	Tietojärjestelmien hyödyntäminen operatiivisessa laskennassa .....	25
3.1	Toiminnanohjausjärjestelmät .....	25
3.2	Raportointi .....	26
3.3	Operatiiviset laskentajärjestelmät .....	26
3.4	Laskentajärjestelmälle asetettavat vaatimukset .....	28
3.5	Tietojärjestelmien hyödyntäminen suomalaisten teollisuusyritysten kustannuslaskennassa .....	29
3.6	Yhteenvedo .....	32
4	Öljynjalostusliiketoiminta ja Fortum Oil and Gas Oy .....	35
4.1	Taustaa Fortum Oil and Gas Oy:stä.....	35
4.2	Öljymarkkinat .....	37
4.3	Hinnan asetanta .....	41
4.4	Laskentaprosessit .....	43
4.5	Käytössä olevat kustannuslaskentamenetelmät .....	45
4.6	Aikaisemmat katelaskennan menetelmät .....	46
4.7	Tietojärjestelmät .....	47
4.7.1	BART-toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuus .....	47
4.7.2	Kirjanpito- ja raportointijärjestelmät.....	51
4.8	Tietojärjestelmien hyödyntäminen Fortum Oil and Gas Oy:n laskentatoimessa .....	53
4.9	Yhteenvedo .....	54

5	Asiakas- ja tuotekannattavuuden laskentamalli Fortum Oil and Gas Oy:ssä .....	57
5.1	Asiakas- ja tuotekannattavuuden laskentaperiaatteet .....	57
5.2	Myyntiin liittyvät kustannukset .....	60
5.3	Laskentamallin kolmivaiheinen toteutus .....	62
5.4	Laskennan automatisoinnin välttämättömyys .....	64
5.5	Yhteenveto .....	65
6	Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan tietotekninen ratkaisu Fortum Oil and Gas Oy:ssä .....	67
6.1	Ratkaisuvaihtoehdot .....	67
6.1.1	Todelliset kustannustiedot .....	67
6.1.2	Kirjanpitoaineisto .....	68
6.1.3	Myyntisuunnitelmat .....	69
6.1.4	Standardikustannushinnastot .....	70
6.2	Toteutettava ratkaisu .....	71
6.2.1	Toteutuksen projektointi .....	74
6.2.2	Standardikustannushinnastot .....	74
6.2.3	Laskennassa käytettävä aineisto .....	76
6.2.4	Aineiston tallennusmenetelmä Yhteisiin tietoihin ja Salsaan .....	76
6.2.5	Sovellus noteerauksien päivitykseen .....	80
6.2.6	Muutokset Oil Refining DW:ssä .....	81
6.2.7	Muutokset toimintatapoihin .....	83
6.2.8	Toteutuksen ongelmatilanteet ja ratkaisun testaaminen .....	83
6.2.9	Raporttimäärittelyt .....	86
6.2.10	Tietämyksen siirtäminen organisaatioon .....	87
6.3	Ratkaisun arviointi .....	88
6.3.1	Ratkaisun hyödyllisyys liikkeenjohdon näkökulmasta .....	89
6.3.2	Benchmarking .....	90
6.3.3	Kehittämiskohteet .....	92
6.3.4	Ratkaisun elinkaari .....	92
6.4	Yhteenveto .....	93
7	Johtopäätökset ja yhteenveto .....	95
8	Lähteet .....	97
9	Liitteet	
	Liite 1: Projektiaikataulu	
	Liite 2: Myynnin muuttuvat kustannukset ja referenssikustannukset	
	Liite 3: Asiakas- ja tuotekatelaskennan aineisto	
	Liite 4: Aineiston nimeämiskäytäntö Yhteisissä tiedoissa ja Salsassa	
	Liite 5: Aineiston tallentamisessa käytetyt Yhteisten tietojen ja Salsan tietokantataulut	
	Liite 6: Tähtimalli standardikustannushinnastojen tallentamiseksi Oil Refining DW:hen	
	Liite 7: Esimerkkiraportti	



## Kuvio- ja taulukkoluettelot

Kuvio 1. Tutkimusongelman luonne.....	2
Kuvio 2. Tutkielman rakenne.....	7
Kuvio 3. Asiakaskunnan analysointi.....	15
Kuvio 4. Esimerkki asiakkaiden ryhmittelystä kannattavuuden perusteella.....	16
Kuvio 5. Kustannusjärjestelmä öljynjalostuksen prosessiteollisuudessa.....	22
Kuvio 6. Syyt tietojärjestelmäinvestointien käynnistämiseksi.....	31
Kuvio 7. Kustannuslaskennassa tapahtuneet muutokset.....	32
Kuvio 8. Fortumin liiketoimintarakenne 2002 .....	35
Kuvio 9. Öljytuotteiden hinnanmuodostus 15.2.2003 (raskas polttoöljy, tammikuu 2003) .....	39
Kuvio 10. Öljynjalostamoiden kapasiteetti EU-maissa (ja Norjassa) 31.12.2001 .....	40
Kuvio 11. BART-hampurilainen .....	48
Kuvio 12. Oil Refining DW:n tietovirratt .....	50
Kuvio 13. Fortumin keskeiset kirjanpito- ja raportointijärjestelmät .....	52
Kuvio 14. Yhteisten tietojen tuotehierarkia ja lukumäärät niistä jäsenistä, jotka kuuluvat laskenta-aineistoon.....	58
Kuvio 15. Myyntikatteen laskentaperiaate Fortum Oil and Gas Oy:n operatiivisessa laskennassa .....	59
Kuvio 16. Myynnin muuttuvien kustannusten jakautuminen kustannuslajeittain vuonna 2002.....	60
Kuvio 17. Myyntitapahtuman kirjaamiseen johtavat tapahtumat ja niihin liittyvät kustannukset.....	61
Kuvio 18. Toteutuksen vaiheistus .....	62
Kuvio 19. Myynnin muuttuvien kustannusten asiakaskohtainen jakautuminen vuonna 2002 .....	68
Kuvio 20. Myynnin muuttuvien kustannusten tuotekohtainen jakautuminen vuonna 2002 .....	69
Kuvio 21. Toteutuksen vaiheiden 1 ja 2 tekninen ympäristö .....	71
Kuvio 22. Esimerkki tavoitetilan raportoinnista .....	73
Kuvio 23. Työvaiheet aineiston tallentamisessa Yhteisiin tietoihin ja Salsaan.....	78
Kuvio 24. Toteutetun ratkaisun vahvuudet ja heikkoudet.....	88
 Taulukko 1. Tuote—asiakas-matriisi.....	 13
Taulukko 2. Tutkimukseen osallistuneiden yritysten toimialat.....	30
Taulukko 3. Fortum-konsernin liiketoimintasektorien vertailua (milj. euroa) .....	36
Taulukko 4. Taloushallinnon tehtävien jako Fortum-konsernissa .....	43
Taulukko 5. Mittalukuja laskenta-aineiston mittasuhteista (vuosi 2002) .....	62
Taulukko 6. Standardikustannushinnastot toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa .....	75



# 1 Johdanto

## 1.1 Tutkielman tausta

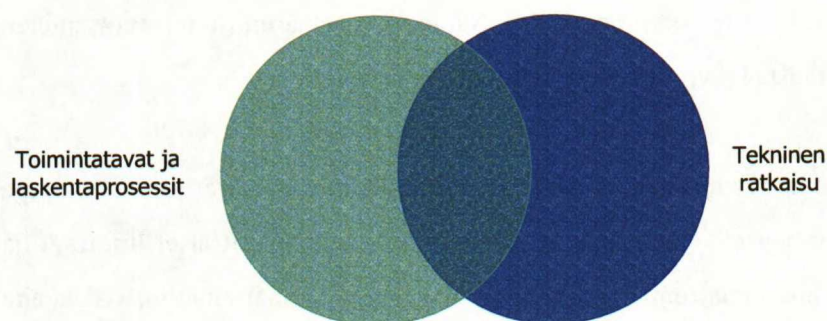
Johdon laskentatoimen tehtävänä on antaa tukea päivittäiseen päätöksentekoon. Yrityksen taloudellisten päätavoitteiden — kannattavuuden, kasvun ja rahoituksen riittävyyden — saavuttamisessa on laskentajärjestelmien rooli merkittävä. Niiden tehtävänä on tiedon tuottaminen päätöksentekoa varten ja mahdollistaa tavoitteiden saavuttamisen arviointi.

Asiakas- ja tuotekohtainen kannattavuusanalyysi ja kustannuslaskenta tuottavat tärkeää tietoa yritysjohdon käyttöön niin strategisella kuin operatiivisella tasolla. Jos yksittäiset tuotteet ja asiakkaat ovat keskimäärin kannattamattomia, on myös koko yritys kannattamaton. Asiakkaita voidaan analysoida esimerkiksi liikevaihdon perusteella, mutta tämä ei kerro välttämättä suuntaa asiakaskannattavuudesta. Markkinoilla on siirrytty yhä yksilöllisempiin tuotteisiin tai palveluihin ja samalla pyritään tyydyttämään yhä pienempien asiakassegmenttien tarpeita. Asiakkaille tuotetaan tuotteita ja palveluita, jotka ovat niin ominaisuuksiltaan ja kustannuksiltaan kuin kannattavuudeltaankin erilaisia. Asiakaskohtainen nettotulos ei läheskään kaikilla yrityksillä ole tarkkaan tiedossa. Samoin osa asiakaskustannuksista on yritykselle itselleenkin epäselviä. Asiakkaan heikko kannattavuus ei johdu asiakkaasta, vaan joko liian korkeista kustannuksista tai liian matalista hinnoista. On tärkeää nähdä, mitkä kaupat ja tuotteet ovat kannattavia ja mitä esimerkiksi asiakaskohtainen räätälöinti tai palvelupakettien tarjoaminen tarkoittaa kustannuksina. Strategiaa tarkennettaessa on pystyttävä valitsemaan tuotteet ja palvelumuodot, joihin panostamalla saavutetaan kilpailuetua. Kun asiakkuudesta saadaan informaatiota riittävällä tasolla, voidaan tätä käyttää hyödyksi asiakkuuksien organisoinnin ohjaus- ja kehittämisvälineenä.

Rinnakkaistuotannossa, jota öljynjalostus edustaa, on tuotantokustannusten jakaminen prosessissa syntyville tuotteille vaikeaa, sillä ongelmana on yhteiskustannusten jakaminen tuotteille niiden jalostuksen rasittaessa eri tavoin eri prosessiyksiköitä. Muut tuotantoketjun osat, kuten varastointi ja logistiikka, ovat pääsääntöisesti helpommin hallittavissa, mutta liiketoiminnan laajuus tekee näidenkin toimintojen kustannusten jakamisen haasteelliseksi. Myynnistä aiheutuvien muuttuvien kustannusten kohdistamisessa haasteeksi muodostuu liiketoiminnan laajuuden huomioon ottaen myös se, miten nämä kustannukset on tietoteknisesti löydettävissä tietojärjestelmistä, joihin tallennettava tietomassa kasvaa edelleen kiihtyvää vauhtia. Tallennettu informaatio sisältää

väistämättä yksinkertaistuksia, sillä suuri osa toimintamalleista on säilynyt muuttumattomina vuodesta toiseen eikä niiden määrittelyvaiheessa ollut laskenta- ja tallennuskapasiteettia tallentaa aukottomasti kaikkia liiketoimintaketjun tapahtumia. Seuraavassa kuviossa (kuvio 1) on havainnollistettu edellä kuvattua tutkimusongelman kaksijakoisuutta.

*Kuvio 1. Tutkimusongelman luonne*



Toimintolaskentaa esitetään usein kustannusten kohdistusongelmien ratkaisijaksi. Maailmanlaajuisesti kuitenkin vain harvat öljynjalostajat ovat nähneet kannattavaksi siirtyä perinteisestä kustannuslaskennasta toimintolaskentaan, sillä siirtyminen aiheuttaisi merkittäviä muutoksia liiketoimintaketjun vakiintuneisiin toimintatapoihin ja operatiivisiin järjestelmiin. Perinteisen kustannuslaskennan keinoja kannattavuuden hallintaan on kustannusten standardointi ja niiden avulla tehtävät vaihtoehtolaskelmat.

## 1.2 Tutkielman tarkoitus

Tutkielman tarkoituksena oli kehittää tietoteknisesti toteutettava laskentamenetelmä asiakas- ja tuotekannattavuuksien laskemiseksi. Laskentaratkaisun myötä toteutunut tulos pystytään analysoimaan aikaisempaa tarkemmin, toiminnan suunnittelua voidaan parantaa ja tuotehintaneuvotteluihin saadaan merkittävää lisäinformaatiota. Ratkaistava tehtävä kuuluu johdon laskenta-toimen ongelmakenttään, ja se tulee tukemaan päivittäistä päätöksentekoa. Kannattavuuslaskenta on tyypiltään vaihtoehtolaskentaa, jossa tuotteet ja asiakkaat voidaan ryhmitellä suhteelliseen kannattavuusjärjestykseen toisiinsa nähden. Tarkoitus on vertailla eri tuotteiden tai asiakkaiden erilliskatteita keskenään. Tavoitteena ei ole nämä erilliskatteet yhteenlaskemalla päästä kirjanpidon myyntikatteeseen.



Tutkielman päätavoitteena oli kehittää toteuttamiskelpoinen tietotekninen ratkaisu samaan aikaan käynnissä olleen *Tuote- ja asiakaskatteiden laskentaprojektin* tuloksena syntyneen katelaskentamenetelmän toteuttamiseksi Fortum Oil and Gas Oy:ssä. Tietoteknisen ratkaisun tavoitteena oli olla tukemassa kohdeyrityksen liiketoimintaa kesäkuusta 2003 alkaen. Ratkaisun suunnittelu ja toteutus pysyivät aikataulussa ja ensimmäiset kannattavuusraportit saatiin valmiiksi tavoitteen mukaisesti kesäkuun alussa.

Tarkoituksena oli mahdollisimman pitkälti hyödyntää kohdeyrityksen olemassa olevia tietojärjestelmiä ja raportointityökaluja sekä mahdollisuuksien mukaan vielä käyttöönottovaiheessa olevaa toiminnanohjausjärjestelmää. Tietotekninen ratkaisu ei tässä yhteydessä tarkoita uutta ohjelmistoa vaan muutoksia muun muassa tietojärjestelmien käyttötapoihin, tietokantarakenteisiin ja raportointityökalujen hyödyntämiseen. Kyseiseen laskentaongelmaan on kohdeyrityksessä yritetty keksiä ratkaisu jo useamman vuoden ajan, mutta tähän mennessä on jouduttu tyytymään erilaisiin käsityönä ylläpidettäviin taulukkolaskentasovelluksiin, jotka eivät ole kattaneet kaikkia myyntiysiköitä ja tuotteita. Automatisoitua kuukausittaista raportointia ei ole vielä pystytty toteuttamaan, mutta raportointivaatimusten ja -nopeuden kasvaessa on se tulossa välttämättömäksi. Yritykset luoda automatisoitu kannattavuusraportointi ovat kaatuneet laskentamallien monimutkaisuuteen ja organisaation muutosvastarintaan. Tämän tutkielman kuvaaman teknisen ratkaisun tulee olla riittävän yksinkertainen, ja samalla sen tulee osoittaa konkreettisesti laskennan potentiaaliset hyödyt liiketoiminnalle.

Tutkielman tutkimusongelmana on ensin määritellä asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan tietotekninen ratkaisu, tämän jälkeen toteuttaa määritelty ratkaisu ja lopuksi arvioida toteutuksen onnistumista. Tutkielma on luonteeltaan konstrukttiivinen.

### 1.3 Tutkielman rajaukset

Laskentasäännöt asiakas- ja tuotekannattavuuksien laskentaan on määritelty pääosin kohdeyrityksen puolesta. Kuitenkin tämän tutkielman kuvaaman työn myötä niihin tehtiin muutoksia, jotka johtuivat laskentamallin kehittymisestä tietoteknisen ratkaisun toteutuksen aikana. Tutkielmassa ei oteta kantaa yrityksen käyttämiin laskentaperiaatteisiin eikä esimerkiksi luoda uusia menetelmiä kustannuslaskentaan. Tutkielman tietotekninen ratkaisu ei ole täysin yleistettävissä muille yrityksille tai toimialoille, sillä se tulee olemaan osa kohdeyritykselle räätälöityä toiminnanohjausjärjestelmää.



Asiakas- ja tuotekannattavuuksien laskentaperiaatteet ovat kuitenkin tietyin edellytyksin yleistettävissä erityisesti prosessiteollisuuteen.

Tässä tutkielmassa kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmien ja muiden operatiivisten tietojärjestelmien tarkastelu rajoittuu näiden järjestelmien sisältämän tiedon hyödyntämismahdollisuuksiin asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan toteuttamisessa.

## 1.4 Käsitteiden määrittely

Seuraavassa tarkennetaan tutkielmassa esiintyvien keskeisten käsitteiden sisältö.

*ETL-dokumentti* (engl. *Extract, Transform, Load document*) määrittelee, kuinka poimittavaksi haluttava tieto saadaan siirrettyä yhdestä tietokantajärjestelmästä toiseen. Siirto on kolmivaiheinen: ensin tieto luetaan lähdetietokannasta (Extract), sitten se muokataan kohdetietokantaan soveltuvaksi (Transform) ja lopuksi se ladataan kohdetietokantaan (Load). (Webopedia.com 2003)

*Jalostusmarginaali* on öljynjalostajalle öljytuotteiden myynnistä jäävä tulo, kun siitä ensin on vähennetty raaka-aine- ja muuttuvat kustannukset. Kansanväliset benchmarking-jalostusmarginaalit ovat jalostamoiden erilaisiin jalostusyksikkökonfiguraatioihin perustuvia vertailumarginaaleja, joiden avulla öljynjalostaja voi arvioida oman toimintansa tuloksellisuutta tyypilliseen öljynjalostajaan verrattuna. (Haapala 2003)

*JHH-myyntikate* (*jälleenhankintahintainen myyntikate*). Tuotannon raaka-aineet hinnoitellaan todellisten hankintahintojen sijaan sen ajanjakson hinnoin, jonka myynneistä on kyse. Öljynjalostajat laskevat tyypillisesti omia ns. jälleenhankintahintaisia kokonaiskatteitaan ja vertaavat niitä kansainvälisiin benchmarking-marginaaleihin. (Fortumin sisäinen dokumentti)

*Laatuarvoero* (*LAE*) on Fortumin öljynjalostusliiketoiminnassa sisäiseen käyttöön määritelty suure, jolla saatetaan saman tuoteryhmän sisällä eri tuotelaadut arvollisesti vertailukelpoiseksi keskenään. Laatuarvoero muodostuu teknisten ominaisuuksien ja markkinaelementtien yhteisvaikutuksesta (useita tekijöitä), ja se kuvaa tuotteen arvoeroa markkinoiden peruslaatuun verrattuna. (Fortumin sisäinen dokumentti)

*Lokaatiolla* tarkoitetaan tässä tutkielmassa sitä maantieteellistä paikkaa, jossa tavara luovutetaan asiakkaalle. Lokaatio voi tapaus- ja paikkakuntaakohtaisesti olla esimerkiksi satama, junaterminaali tai varasto. (Fortumin sisäinen dokumentti)

*ODBC* (engl. *Open DataBase Connectivity*) on standardoitu yhteydenmuodostus- ja tiedonsiirtotapa tietokantajärjestelmien ja sovellusten välillä. ODBC-yhteyden avulla sitä tukeva sovellus voi ottaa yhteyden mihin tahansa ODBC-yhteensopivaan tietokantajärjestelmään, sillä ODBC-ajuri kääntää sovelluksen tekemät kyselyt kulloisenkin tietokantajärjestelmän ymmärtämälle kielelle. (Webopedia.com 2003)

*Prosessiteollisuus*. Sana prosessi juontaa juurensa kemiallisista prosesseista. Niiden sarja reaktioita synnyttää tietyn uuden lopputuloksen. Prosessiteollisuus on esimerkki näiden prosessien kaupallisesta hyödyntämisestä.

*Referenssihinnalla* tarkoitetaan tässä tutkielmassa kansainvälistä hintanoteerausta tietylle öljytuotteelle. Vertaamalla oman tuotannon ja logistiikan yhteenlaskettuja kustannuksia kansainvälisiin referenssihintoihin voidaan arvioida oman toiminnan tehokkuutta ja kannattavuutta.

*Rinnakkaistuotanto* on tuotantoa, jossa yhdestä raaka-aineesta voidaan valmistusprosessissa jalostaa toisilleen rinnakkaisia lopputuotteita (Neilimo & Uusi-Rauva 1997, 111). Eri tuotteita syntyy pakollisten syiden vuoksi samanaikaisesti esimerkiksi sen takia, että koko hankittu raaka-ainemäärä halutaan hyödyntää taloudellisesti.

*Surrogaattiavain* on tietokantaan talletetun tietueen muista tietueista yksilöivä avaintieto. Surrogaattiavainta kutsutaan usein myös keinoavaimeksi, sillä sitä ei muiden avainten tapaan muodosteta muista tietueen tiedoista, vaan se on esimerkiksi satunnaisluku (tai satunnaismerkkijono) tai jatkuvasti kasvava luku. (Visual Database Tools Glossary 2003)

*Öljyketju* on Fortum Oil and Gas Oy:ssä käytetty termi kuvaamaan yrityksen öljyyn liittyviä liiketoimintoja. Terminä öljyketju korostaa siihen liittyvien toimintojen — raakaöljyn hankinnan, varastoinnin, jalostuksen ja markkinoinnin sekä raakaöljyn ja öljytuotteiden kansainvälisen kaupan — yhteenkuuluvuutta. (Fortumin sisäinen dokumentti)



*Toiminnanohjausjärjestelmä* (engl. *Enterprise Resource Planning, ERP*) koostuu Nickersonin (2001, 328—329) mukaan joukosta toiminnallisia komponentteja, jotka integroidaan yhteisen tietovaraston avulla (engl. *Data Warehouse, DW*). Tieto saadaan siirrettyä eri komponenttien välillä tehokkaasti huolimatta eri organisaatiotasojen tai toimintojen eroavaisuuksista ja näin toiminta tehostuu monin tavoin. Kirjallisuudessa (esim. Davenport 1998, 122; McLeod & Schell 2001, 98) esiintyy muitakin termejä, jotka kuvaavat koko yrityksen kattavaa tietojärjestelmäkokonaisuutta: esimerkiksi EntIS (engl. *Enterprise Information System*) ja ES (engl. *Enterprise System*). ERP-lyhenteellä voidaan myös tarkoittaa liiketoimintastrategiaa, joka integroi tuotannon, talouden ja jakelun toiminnot tasapainoiseksi ja optimoi siten yrityksen resurssit (Ptak 2000). Tässä tutkielmassa lyhenteellä ERP tarkoitetaan koko liiketoiminnan kattavaa integroitua toiminnanohjausjärjestelmää.

*Tähtimalli* (engl. *Star Schema*) on relaatiomuotoinen moniulotteisen tiedon kuvaus. Tähtimalli muodostuu keskellä olevasta fakta-aulusta sekä sitä ympäröivistä dimensio- eli ulottuvuustauluista. (McFadden ym. 1999, 680)

*Standardikustannus* on Horngren ym. (1999, 225) mukaan huolellisesti ennaltamääritelty tavoite-kustannus, joka yleensä ilmaistaan yhtä yksikköä kohti (esim. tuotteen x rahtikustannus \$/t).

## 1.5 Tutkimusmenetelmät

Tutkielma on luonteeltaan konstrukttiivinen. Teoriaosassa määritellään ongelman merkityksellisyys ja pohditaan ongelmaa teoreettisesta näkökulmasta. Empiriaosuudessa rakennetaan teoriaosassa kuvattuun operatiivisen laskennan ongelmaan toimintavalmis tietotekninen ratkaisu, ja arvioidaan sen toteutusta.

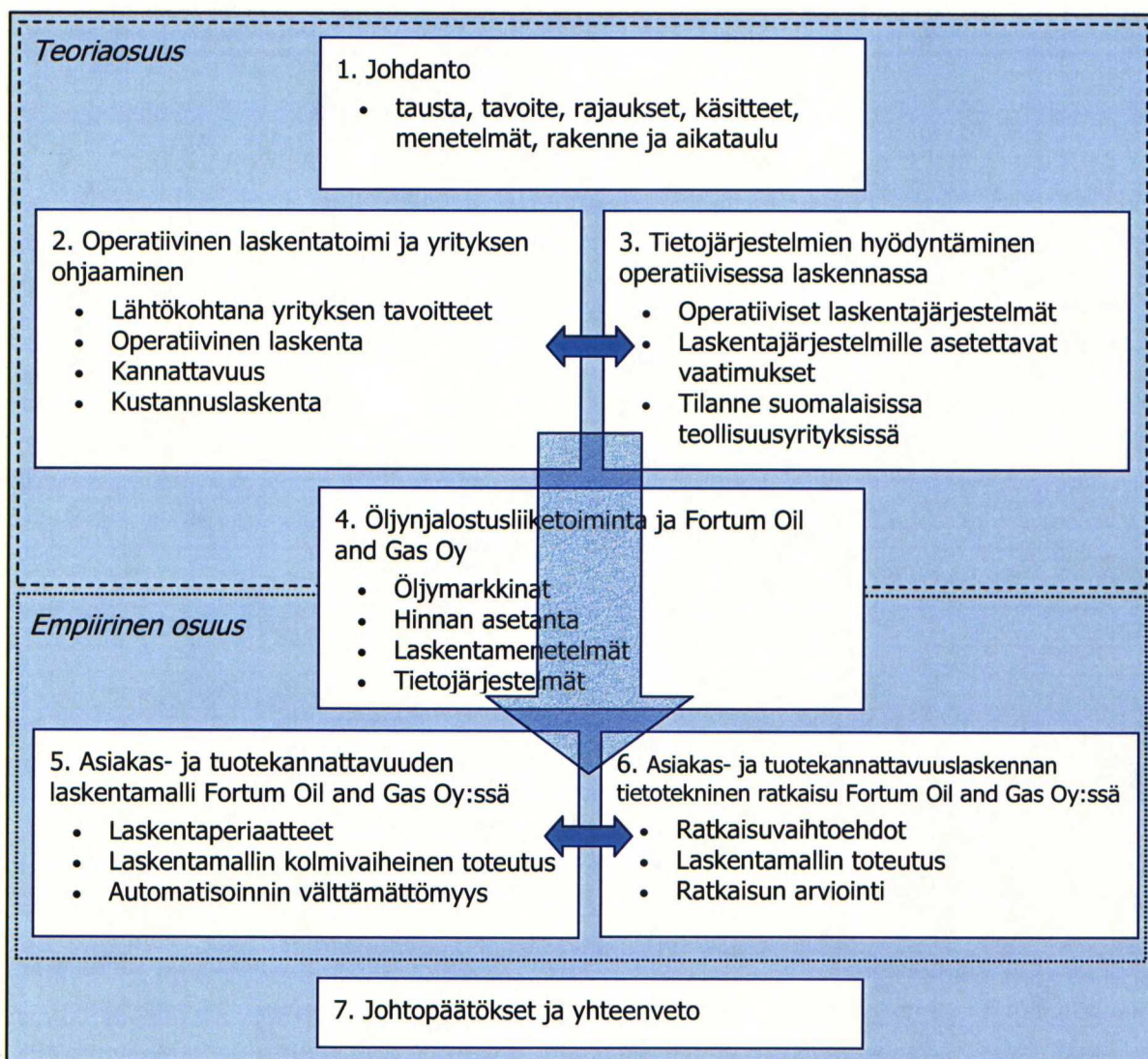
Tutkielman tuloksissa arvioidaan kehitetyn tietoteknisen ratkaisun toimivuutta ja soveltuvuutta kyseisen laskentaongelman ratkaisemiseen ja päätöksenteon tukemiseen. Arvio tehdään vain pääpiirteittäin, sillä ratkaisun suorituskyvyn tarkka mittaaminen ja arviointi on erillinen tutkimusongelma. Tutkielman kuvaaman projektin onnistumista on mitattu aikataulussa ja tavoitteissa pysymisellä sekä päätöksentekijöiden kommentilla. Lisäksi kehitettyä ratkaisua verrataan benchmarking-tutkimuksen avulla toisessa prosessiteollisuutta edustavassa yrityksessä kehitettyyn ratkaisuun.



## 1.6 Tutkielman rakenne

Tutkielman teoriaosa käsittelee asiakas- ja tuotekatelaskennan problematiikkaa erityisesti kohdeyrityksen toimintatavan mukaisessa rinnakkaistuotannossa ja prosessiteollisuudessa. Lisäksi tutkielman teoriaosassa käsitellään tietojärjestelmien hyödyntämistä operatiivisessa laskennassa, kuvataan kohdeyrityksen liiketoimintaympäristö ja esitellään pääpiirteittäin kohdeyrityksen tieto- ja laskentajärjestelmät. Empiriaosassa on hahmoteltu teoriaosassa rakennetun mallin mukainen toteuttamiskelpoinen tietotekninen ratkaisu kohdeyritykselle soveltuvan katelaskennan mahdollistamiseksi ja arvioitu ratkaisun toteutusta. Kuviossa 2 on kuvattu tutkielman rakenteen tarkempi jaottelu.

Kuvio 2. Tutkielman rakenne



## 1.7 Tutkielman aikataulu

Tutkielma tehtiin toimeksiantona kohdeyrityksen tiloissa 14.11.2002 – 30.6.2003 täysipäiväisenä projektityönä. Tutkielman alkuvaiheessa oli vielä käynnissä *Tuote- ja asiakaskatteiden laskentaprojekti* -niminen esiselvitysprojekti, joka määritteli laskentaperiaatteet tutkielman laskentamenetelmälle. Sekä esiselvitysprojektiin että laskentaratkaisun määrittelyyn ja teknisen toteutukseen osallistui useita kohdeyrityksen asiantuntijoita ja palveluyksiköitä. Tutkielman yksityiskohtaisempi aikataulu ja työn vaiheistus on esitetty liitteessä 1.



## 2 Operatiivinen laskentatoimi ja yrityksen ohjaaminen

### 2.1 Lähtökohtana yrityksen tavoitteet

Yritys on sidosryhmien muodostama yhteistyöjärjestelmä, joka pyrkii sille asetettuihin tavoitteisiin — sidosryhmien tarpeiden tyydyttämiseen — mahdollisimman tehokkaasti. Kaikkien yrityksen sidosryhmien kannalta yhteinen ja perimmäinen tavoite on yrityksen kyky luoda kassamenoillaan tehokkaasti kassatuloja eli toiminnan kannattavuus. Kannattavuus on yksi yrityksen taloudellisista päätavoitteista kasvun ja rahoituksen ohella. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi yrityksen johto tarvitsee paljon tietoa: ensiksi tavoitteiden asettamista varten ja toiseksi yrityksen ohjaamiseksi tehokkaasti kohti asetettuja tavoitteita. Yrityksen laskentajärjestelmän rooli tiedon tuottamisessa on merkittävä, sillä se mahdollistaa tavoitteiden saavuttamisen arvioinnin. (Laitinen 1998, 57—59)

Yrityksen kasvutavoite liittyy läheisesti asiakas- ja tuotekannattavuuden laskentaan, sillä se asettaa laskentajärjestelmille vaatimuksen tuottaa tietoa seuraaviin kysymyksiin (Laitinen 1998, 71):

- a. Pitäisikö yrityksen laajentua myymällä enemmän nykyisiä suoritteita nykyisille asiakkaille?
- b. Pitäisikö yrityksen kehittää uusia suoritteita myytäväksi nykyisille asiakkaille?
- c. Pitäisikö yrityksen myydä nykyisiä suoritteita uusille asiakkaille?
- d. Pitäisikö yrityksen kehittää uusia suoritteita myytäväksi uusille asiakkaille?

Myös yrityksen rahoitustavoite liittyy kannattavuuteen, kuten myös yrityksen kasvuun, sillä hyvä kannattavuus parantaa yrityksen omavaraista rahoitusta, ja rahoitusta puolestaan tarvitaan yrityksen kasvuun. Yritys ei välttämättä voi saavuttaa kaikkia taloudellisia päätavoitteitaan samanaikaisesti, sillä esimerkiksi kannattavuuteen nähden liian nopea kasvu johtaa tulorahoituksen vaikeutumiseen.

### 2.2 Operatiivinen laskentatoimi

Operatiivisella laskentatoimella tarkoitetaan (Riistamo & Jyrkkiö 1999, 43) kaikkea sitä laskentatoimea, jonka tehtävänä on tuottaa yrityksen tai muun talousyksikön taloutta koskevaa arvo- ja määräluvuin ilmaistua informaatiota operatiivisen johdon käyttöön sekä siirtää sitä päätöksentekijöiden välillä. Tämä operatiivisen laskentatoimen määrite painottaa johdon keskeistä asemaa



yrittäjän laskentatoimen hyödyntäjänä. Yrityksen operatiivinen johto tarvitsee laskentatoimea toimintojen suunnitteluun, tarkkailuun ja ohjaamiseen. Tarkkailun avulla yritysjohto voi todeta suunnitelmista tapahtuneet poikkeamat, suorittaa tarvittavat korjaukset ja parantaa tulevien suunnitelmien tekoa.

Yrityksen laskentatoimi jaetaan yleisesti sisäiseen ja ulkoiseen laskentatoimeen. Sisäisellä laskentatoimella tarkoitetaan Riistamon ja Jyrkkiön (1999, 43) mukaan lähinnä kustannuslaskentaa, valmistuskirjanpitoa ja muita vastaavia laskentatehtäviä ja ulkoisella laskentatoimella liikekirjanpitoa. Liikekirjanpitokin antaa yrityksen operatiiviselle johdolle tarpeellista informaatiota yrityksen taloudesta ja näin ollen operatiivisen laskentatoimen piiriin kuuluvat niin yrityksen ulkoinen kuin sen sisäinen laskentatoimi. Sisäinen laskentatoimi on muotovapaata ja yritykset voivat siten määritellä sen sisällön vastaamaan omia tarpeitaan. Ulkoinen laskentatoimi on tästä poiketen tarkoin lainsäädännön säätelemää.

Operatiivisen laskentatoimen tuottamat laskelmat jaetaan yleisesti suunnittelua, valvontaa tai tiedottamista avustaviin laskelmiin. Liiketoiminnan suunnittelua operatiivinen laskentatoimi avustaa vaihtoehto- ja tavoitelaskelmilla, joiden tarkoituksena on esimerkiksi punnita eri toimintavaihtoehtojen edullisuutta, helpottaa hinnan asetantaa ja asettaa tehdyille valinnoille konkreettiset tavoitteet. Valvontaa avustavia laskelmia ovat erilaiset tarkkailulaskelmat, joiden tyypillisiä kohteita ovat kannattavuus ja taloudellisuus. Yrityksen sidosryhmille suunnattua tiedottamista puolestaan avustavat nk. informointilaskelmat, kuten osavuositarkastukset ja osakeantiesitteet. (Riistamo & Jyrkkiö 1999, 38—41)

Liikekirjanpito rekisteröi kustannukset tavallisesti lajeittain ja tulot myytyjen tuotteiden mukaisesti. Tämä rekisteröimistapa heijastaa tuotantoprosessin kulkua, joka voidaan nähdä tuotannontekijöiden yhdistelynä lopullisten tuotteiden aikaansaamiseksi. Suoritekohtaisten kustannusten selvittäminen on operatiivisen laskentatoimen keskeisimpiä tehtäviä. Suoritekohtaisia kustannuksia käytetään hyväksi muun muassa yrityksen tuloksen laskemisessa ja varastojen inventaariarvojen selvittämisessä. Operatiivisen laskentatoimen kustannuslaskennan pääpaino on valmiiden tuotteiden kustannusten selvittämisessä, mutta saatuja tuloksia voidaan käyttää hyväksi suunnittelussakin, ts. tulevien tuotteiden kustannusten määrittämisessä. (Riistamo & Jyrkkiö 1999, 53)



Operatiivisen laskentatoimen laatimat laskelmat, joilla päätöksenteon tueksi mitataan eri toimintavaihtoehtojen kannattavuutta ja taloudellisuutta, osoittavat tuottojen, kustannusten ja pääoman määrät eri vaihtoehdoissa. Laskentatoimen kannalta mitattavissa olevia tekijöitä ovat ne, joiden aiheuttamat tuotot ja kustannukset tai joiden sitoman pääoman määrä voidaan selvittää. Liiketoiminnassa päätöksenteko kuitenkin suuntautuu aina tulevaisuuteen ja siihen sisältyvä epävarmuus on yksi laskelmien merkittävimpiä harkinnanvaraisia tekijöitä. Operatiiviseen laskentatoimeen ja epävarmuuden mittaamiseen kehitetyt laskentamenetelmät pienentävät tätä epävarmuutta, mutta päätöksentekijän on itse ratkaistava suhtautumisensa epävarmuuteen ja riskien ottamiseen. Laskelmien laatija voi korkeintaan osoittaa päätöksentekijälle, missä kohden epävarmuus on olennainen tekijä ja missä kohden sillä on vähemmän merkitystä. (Riistamo & Jyrkkiö 1999, 266)

## 2.3 Kannattavuus

Kannattavuus liittyy kustannushallintaan yrityksen tavoitteiden kautta. Yritystoiminnan yksi perimmäisistä tavoitteista on kannattava toiminta ja kustannusinformaation tulee tätä edistää. Myös Riistamon ja Jyrkkiön (1999, 30) mukaan yrityksen tulee kannattavuuteen pyrkiessään ottaa huomioon toiminnan taloudellisuus. Heidän mukaansa taloudellisuus mitataan yleensä vertaamalla aikaansaattua suoritemäärää sen aikaansaamiseen käytettyjen tuotannon tekijöiden määrään. Kansantaloudessa tämä suhde ilmaistaan tavallisesti panos–tuotos-suhteen avulla. Toiminta on sitä taloudellisempaa, mitä pienemmällä panoksella jokin tietty tuotos saadaan aikaan, tai kääntäen, mitä suurempi tuotos saadaan aikaan tietyllä panoksella. Liiketaloustieteessä panostekijät saatetaan yhteismitalliseksi juuri kustannusten avulla, ja taloudellisuutta mitataan tuotoksen eli suoritemäärän suhteella kustannuksiin. Kannattavuus kuvaa sitä, kuinka suuren rahamääräisen voiton yritys kykenee tulojensa ja menojensa erotuksena saamaan aikaan.

Yrityksen kannattavuutta voidaan mitata ja analysoida monella tavalla. Tiedon tarve sekä käytettävissä oleva mittausaineisto ja menetelmät määrittelevät käytännön toteutustavan (Rantanen & Holtari 1999; 30, 38). Kannattavuutta määriteltäessä erotetaan usein absoluuttinen ja suhteellinen kannattavuus. Absoluuttinen kannattavuus muodostuu tuottojen ja kustannusten erotuksesta, kun taas suhteellista kannattavuutta kuvaa esimerkiksi yritykseen sijoitetun pääoman tuottoaste. Kuten edellä on todettu, kannattavuus tarkoittaa yleisesti kohteen kykyä aikaansaada tuloja uhraamalla menoja. Yleensä tätä käsitettä täydennetään toteamalla, että kannattavuus tarkoittaa nimenomaan



ajan tulontuottamiskykyä. Näin ollen on yrityksen kannattavuutta määriteltäessä usein merkitystä sillä, tarkastellaanko kannattavuutta lyhyellä vai pitkällä aikajaksolla. Neilimon ja Uusi-Rauvan (1997, 261) mukaan lyhyen aikajakson kannattavuus on yleensä vuoden tai sitä lyhyemmän aikajakson kannattavuustarkastelua ja tällöin absoluuttisen kannattavuuden tunnusluvut usein dominoivat. Pitkällä aikajaksolla kannattavuuden analysoinnin aikajänne on tavallisesti 2—5 vuotta ja suhteellisen kannattavuuden tunnusluvut nousevat tarkasteluissa absoluuttisten tunnuslukujen rinnalle.

Kun määritellään yrityksen kannattavuustavoitteita, johdon kannattaa Neilimon ja Uusi-Rauvan (mt. 261) mielestä pohtia sekä lyhyen että pitkän aikajakson kannattavuutta ja samanaikaisesti vielä sisällyttää absoluuttinen ja suhteellinen kannattavuus tähän kannattavuustavoitteeseen. Kannattavuus ei kuitenkaan Riistamon ja Jyrkkiön (1999, 32) mukaan ole yrityksen toiminnan jatkuvuuden välttämätön edellytys, vaan huonostikin kannattava yritys voi toimia jonkin aikaa, jos se puuttuvien tulojen sijasta saa riittävästi rahaa pääomana. On tietysti selvää, että kovin kauan ei kannattamaton yritys pysty hankkimaan tarvittavaa pääomaa.

Liiketoiminnan kannattavuutta voidaan tarkkailla myös esimerkiksi tuotteittain, tuoteryhmittäin, asiakkaittain, osastoittain ja tuotelinjoittain. Kannattavuudessa on pohjimmiltaan kyse tulontuottamiskyvystä, ja tapauskohtaisesti vaihtelee millaiselta periodilta tai myös millaisista kohteista se voidaan luotettavasti mitata. Seuraavissa alaluvuissa käsitellään kannattavuutta tämän tutkielman rajoitusten mukaisesti tuote- ja asiakaskannattavuuksien näkökulmista.

### 2.3.1 Tuotekannattavuus

Tuotekannattavuus muodostuu Jämsenin ym. (2002, 44) mukaan tuotteen tuottojen ja kustannusten erotuksesta. Samoin asiakaskannattavuus saadaan laskemalla asiakkaalle myytyjen tuotteiden tuotot ja kustannukset. Tavanomaisessa lähestymistavassa asiakaskannattavuus muodostuu siten Jämsenin mukaan asiakkaalle myytyjen tuotteiden kannattavuuden summana. Toisaalta asiakaskannattavuuden tuotteittaisen selvittämisen tarkoitus on paljastaa, mitä asiakaskohtaisia eroja tuotteiden kustannusrakenteissa on. Asiakaskannattavuuden määrittämisen perusta on tästä näkökulmasta siinä, miten asiakaskustannus voidaan erottaa tuotekustannuksesta.

Yritykset työskentelevät ajoittain markkinatilanteissa, joissa tuotteilla on enemmän kysyntää kuin niitä pystytään valmistamaan. Näissä tilanteissa yrityksen johdolla saattaa olla kiinnostusta suunnata toimintaansa kaikkein kannattavimpiin tuotteisiin. Tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, mikäli tuotteiden kannattavuutta ei tunneta. Toisaalta yrityksen myyntiä voidaan myös pyrkiä suuntaamaan tai rajaamaan niille asiakkaille, jotka ovat kaikkein kannattavimpia. Myöskään tämä ei onnistu, mikäli asiakkaiden kannattavuutta ei tunneta. (Jämsen ym. 2002, 44)

Tuote—asiakas-matriisin avulla voidaan kannattavuutta tarkastella tuote- ja asiakasryhmä-dimensioissa. Taulukon 1 kuvaaman esimerkin mukaan tuoteryhmästä nro 4 luopumalla tulee asiakasryhmästä D kannattava, mikäli tällä ei ole vaikutusta tuotteiden hankintapäätöksiin muissa tuoteryhmissä tai taulukon muihin osiin. Tarkastelua tulee jatkaa tätä syvemmälle, sillä vastaan tulee usein tilanteita, joissa yksittäiset tuote- tai asiakasryhmät ovat yksiulotteisessa numero-tarkasteluissa kannattamattomia, mutta todellisuudessa yritys myy niiden avulla muita kannattavampia tuotteita tai saa uusia kannattavia asiakkaita nk. ristiinsubventoinnilla.

**Taulukko 1.** Tuote—asiakas-matriisi

		Tuoteryhmät					
Asiakasryhmät		1	2	3	4	5	Σ
	A	12	6	-4	3	2	19
	B	8	10		4		22
	C	5	2	6	1	2	16
	D	2		3	-6	-1	-2
	E	5		3	-2	4	10
	Σ	32	18	8	0	7	65

Kate / milj. euroa / vuosi

Monituoteympäristössä ei ole olemassa yhtä sellaista oikeaa mittaussuunnitelmaa, jolla voitaisiin yksiselitteisesti tarkistaa yksittäisen tuotteen kannattavuuslaskelman oikeellisuus. Tuotekustannuksella on monta ilmettä; päätöksentekijöiden olisi hyvä pitää mielessä, että tuotekustannus näyttää erilaiselta riippuen valitusta näkökulmasta kuten esimerkiksi aikavälistä tai markkina-alueesta. Pelkkien numeroarvojen lisäksi tulee tietää ne kustannuslaskentaan liittyvät valinnat, joiden seurauksena lopputulokseen on päädytty. (Jämsen ym. 2002, 16)



Tuotekohtainen kustannuslaskenta tuottaa tärkeää tietoa yritysjohdon käyttöön niin strategisella kuin operatiivisella tasolla. Jos yksittäiset tuotteet ja asiakkaat ovat keskimäärin kannattamattomia, on myös koko yritys kannattamaton. Kustannuslaskenta auttaa siten hinnoittelussa ja tuotekohtaisen kannattavuuden seurannassa. (Neilimo & Uusi-Rauva 1997, 93)

Tuotekustannuksia laskettaessa joudutaan jatkuvasti sovittamaan toisiinsa työmäärä ja haluttu tarkkuus tasapainon löytämiseksi. Yksityiskohtainen laskentamalli vaatii paljon ylläpitotyötä, mutta saavutettu tarkkuus ei välttämättä ole päätöksenteon kannalta oleellinen. Toisaalta yksinkertaisella mallilla voidaan ajautua tilanteeseen, jossa kustannukset jaetaan tasan kaikille tuotteille, jolloin kohdistamisessa piilee keskimääräistämisen ongelma. (Jämsen ym. 2002, 29)

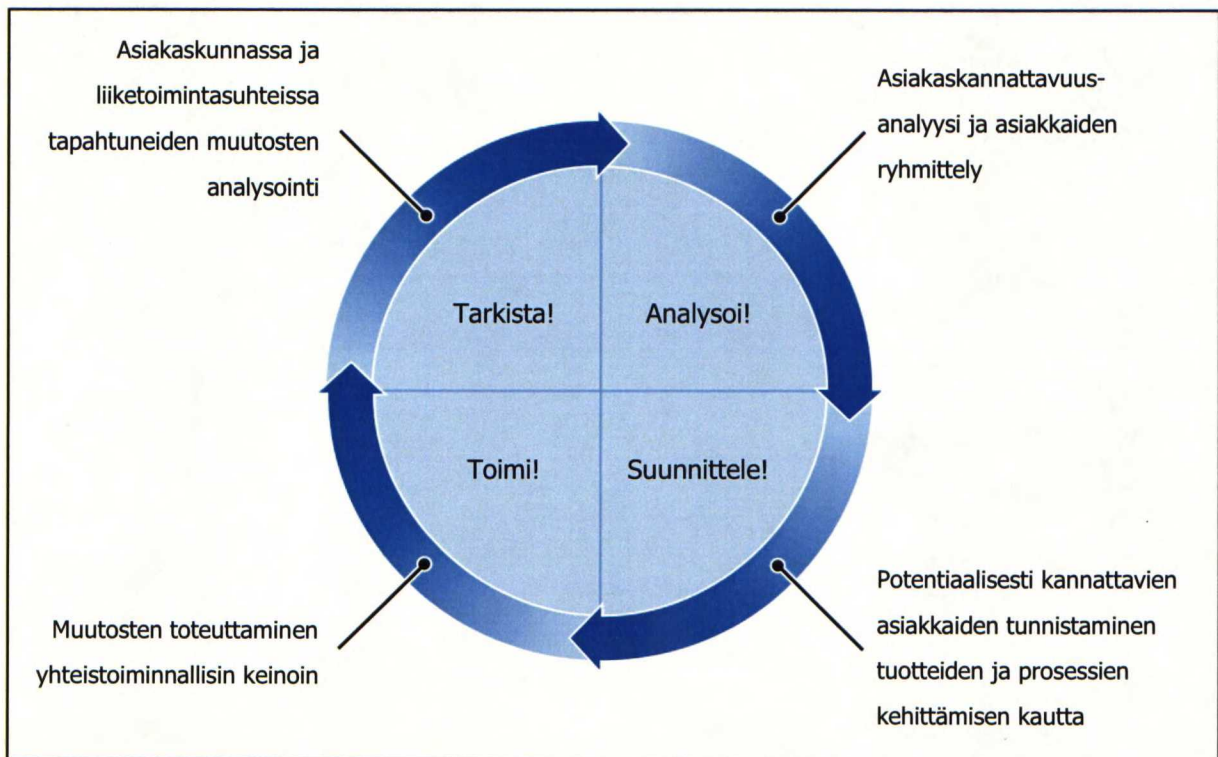
### 2.3.2 Asiakaskannattavuus

Asiakailta kertyvät tuotot tunnetaan yleensä varsin hyvin ja määrittäminen on suoraviivaista. Kustannusten kannalta asiakas on laskennan kohteena kuitenkin hankalampi. Lähes kaikkien yrityksen toimintojen voidaan nähdä aiheutuvan joko suoraan tai välillisesti asiakkaista tai heidän palvelemisestaan, mutta näiden toimintojen kustannusten kohdistaminen asiakkaittain ei ole näin yksinkertaista. Laskenta on selkeää, kun asiakaskannattavuus lasketaan suoraan asiakkaalle myytyjen tuotteiden kannattavuuksien summana. Todellisuudessa osa tuotteen kustannuksista aiheutuu kuitenkin asiakkaista. Jos asiakaskustannuksia on sisällytetty tuotekustannuksiin, tuotekannattavuuden laskemisesta tulee totuttua monimutkaisempaa. Asiakaskustannuksen osuus tuotteen kokonaiskustannuksesta uppoaa tuotteen kustannusrakenteeseen, ja jaon tekeminen jälkikäteen on hankalaa. (Jämsen ym. 2002, 44)

Asiakkaan koko elinkaaren eli liikesuhteen keston mukainen kokonaiskannattavuus on oleellista. Liikesuhteen alussa syntyvät kustannukset voi olla mahdollista kattaa myöhemmin saatavilla tuloilla. Tutkimusten mukaan (mm. Hope 1998, 20—22) asiakaskannattavuus ja liikesuhteen pituus korreloivat positiivisesti keskenään. Tyytyväiset asiakkaat ostavat palveluita enemmän, houkuttelevat uusia asiakkaita, ovat kustannustehokkaampia palvella eivätkä hinnan muutokset vaikuta heidän ostopäätöksiinsä yhtä paljon kuin muiden asiakkaiden vastaaviin päätöksiin. Hope mukaan menestyvissä yrityksissä asiakkailla on lisäksi mahdollisuus vaikuttaa yrityksen päätöksenteossa. Asiakkaiden osallistuminen parantaa mahdollisuuksia kehittää asiakas-tyytyväisyyttä. Asiakastytyväisyyden ja kannattavuuden on oltava tasapainossa, ja tasapainon

löytyminen edellyttää monipuolista laskenta- ja asiakasinformaatiota. Horngrenin ym. (1999, 581) mukaan johdon laskentatoimen kiinnostus asiakaskannattavuutta kohtaan on jatkuvasti kasvussa, mikä käytännössä tarkoittaa lisääntyvää raportointia ja analyysiä asiakaskohtaisista tuloista ja kustannuksista sekä asiakkaiden segmentointia homogeenisiin ryhmiin. Kuviossa 3 on kuvattu asiakaskunnan analysoinnin vaiheet ja konkreettiset toimenpiteet.

*Kuvio 3. Asiakaskunnan analysointi*

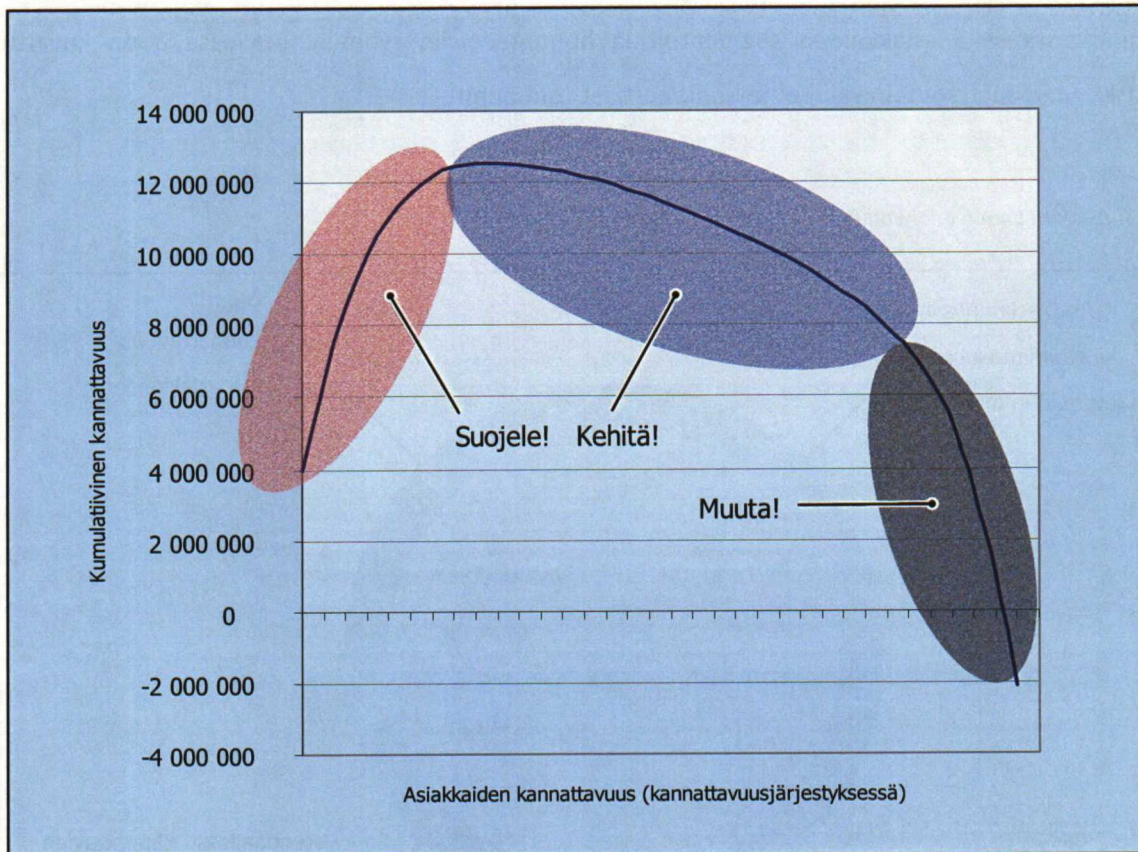


Lähde: Mukailtu Storbacka 2003.

Päätöksentekijät pitävät asiakaskannattavuusanalyysiä hyödyllisenä monesta eri syystä. Ensinnäkin se usein korostaa, kuinka pieni osa asiakkaista on elintärkeä yrityksen kannattavuudelle. Hyvin monessa tapauksessa murto-osa asiakkaista tuottaa yrityksen kannattavuuden ja loput asiakkaat vain pienentävät tätä (ks. Kuvio 4). Kannattava asiakasryhmä tulisi löytää ja sen toiveet tulee ottaa huomioon erityisellä painolla yrityksen päätöksenteossa. Toiseksi, vähemmän kannattavien asiakkaiden löytäminen antaa mahdollisuuden niiden toimintatapojen kehittämiseen, jolla tämän asiakasryhmän kannattavuutta voidaan parantaa tulevaisuudessa. (Horngren ym. 1999, 585; Storbacka 2003)



Kuvio 4. Esimerkki asiakkaiden ryhmittelystä kannattavuuden perusteella



Lähde: Storbacka 2003.

Asiakkaat kannattaa myös Druryn (2000, 393) mielestä laittaa järjestykseen kannattavuuden perusteella käyttäen esimerkiksi Pareton 80/20-periaatetta. Analyysin perusteella voidaan esimerkiksi havaita, että vain noin 20 prosenttia asiakkaista tuottaa 80 prosenttia yrityksen kannattavuudesta. Huomio kannattaa kiinnittää juuri näihin kannattavimpiin asiakkaisiin ja heidän pitkäikäiseen pysymiseensä yrityksen asiakkaina. Pareto-periaate pätee yhtä hyvin myös tuotteiden kannattavuuden tarkasteluun, sillä usein ei ole edes järkevää analysoida koko tuotevalikoimaa, jos vain muutamat tuotteet saattavat aikaansaada valtaosan kokonaiskatteesta.

Kannattavuuden lisäksi johdon tulisi ottaa huomioon myös seuraavia tekijöitä asiakkuuksien tulevaisuuden arvon määrittämisessä ja allokoitaessa resursseja eri asiakasryhmille (Horngren ym. 1999, 587):

1. *Lyhyen ja pitkän tähtäimen asiakaskannattavuus.* Tähän tekijään vaikuttavat alla lueteltujen kohtien 2. ja 3. tekijät sekä todennäköinen tarvittava resurssitaso, esimerkiksi palveluissa, asiakkaiden säilyttämiseksi.
2. *Todennäköisyys asiakassuhteen säilymisestä.* Mitä todennäköisemmin asiakas pysyy yrityksen asiakkaana, sitä arvokkaampi asiakas on yritykselle. Asiakkaiden lojaalisuus yhdelle toimittajalle voi vaihdella.
3. *Potentiaali asiakkaan ostovolyymin kasvulle.* Tässä tekijässä vaikuttaa esimerkiksi asiakkaan oman liiketoiminnan mahdollinen kasvaminen (uusien tuotteiden kehittäminen) ja sitä kautta ostovolyymin kasvaminen. Asiakas voi laajentaa hankintaansa myös uusiin tuotteisiin.
4. *Mahdollisuus saada uusia asiakkaita hyvin tunnettujen asiakkaiden avulla.* Jotkut asiakkaat ovat maineeltaan sellaisia, että heistä on hyvä mainita uusien asiakassuhteiden luomisessa.
5. *Kyky ja mahdollisuus oppia asiakkailta.* Asiakkaat ovat tärkeä ideoiden lähde tuotekehityksessä. Asiakkaat, jotka haluavat osallistua tuotteiden tai palveluiden kehittämiseen, ovat hyvin arvokkaita.

Päätöksentekijän pitäisi olla erityisen varuillaan tehdessään päätöksiä kannattamattomista asiakkaista luopumisesta. Pitkän ajanjakson raportit asiakkaan kannattavuudesta voivat antaa väärää signaaleja lyhyen aikavälin kannattamattomuudesta. Kaikki asiakkaalle kohdistetut kustannukset eivät ole muuttuvia lyhyellä aikavälillä. Luopuminen tämänhetkisestä kannattamattomasta asiakkaasta ei välttämättä eliminoi lyhyellä aikavälillä niitä kustannuksia, jotka oli kohdistettu tälle kannattamattomalle asiakkaalle. (Horngren ym. 1999, 587)

## 2.4 Kustannuslaskenta

Kustannuslaskennan taustalla on Neilimon ja Uusi-Rauvan (1997, 88) mukaan yrityksen reaali-prosessin tuotantotoiminta, jonka aikaansaamien suoritteiden, tuotteiden tai palvelujen, tai näiden yhdistelmien kustannuksia pyritään laskemaan. Tuotantoa on kaikki toiminta, jolla saadaan aikaan tarpeita tyydyttäviä hyödykkeitä. Tuotteiden valmistamiseen käytetään erilaisia tuotannontekijöitä, kuten materiaaleja, ihmis- ja konetyötä, toiminta vaatii tiloja ja niin edelleen. Kustannuslaskennassa tuotannontekijöiden käyttö ilmaistaan rahassa, jolloin raha toimii tuotannontekijöiden arvon mittana.



Tuotantoa ja kulutusta — taloudellista toimintaa — ohjaa niukkuuteen perustuva taloudellisuuden periaate. Kulloisillakin voimavaroilla eli resursseilla on pyrittävä saamaan mahdollisimman suuri tuotos joko hyödykemäärällä tai tarpeentyydytyksellä mitattuna. Tuotantoon liittyy siis tehokkuusvaatimus. Tuotteet on tuotettava kilpailukykyiseen hintaan, kustannustehokkaasti ja haluttuun laatutasoon. Aikaansaadut tuotteet on myös saatava kaupaksi ja myytävä voitolla niin, että koko yritykselle syntyy voittoa. Kustannusten hallinta ja ohjaus edellyttää tietoa ja ymmärrystä kustannuksista ja niiden syytekijöistä, jotta asioihin osataan vaikuttaa oikealla tavalla. (Neilimo & Uusi-Rauva 1997, 88)

Tehokkaan kustannushallinnan perimmäinen tavoite on toiminnan kannattavuus. Tehokas kustannushallinta tarkoittaa sellaista tapaa rakentaa kustannuslaskentajärjestelmiä ja vaikuttaa kustannuksiin, joka edistää asetettuja tavoitteita. Kustannuksia eriteltäessä, laskelmien tarkkuusvaatimuksia arvioitaessa ja muita pohdiskeluja tehtäessä arvioinnin kriteerinä on kannattavuus. Taloudellisuus ilmenee kannattavuutena siten, että yrityksen valmistamia suoritteita arvostetaan markkinoilla enemmän kuin suoritteiden tuottamiseen käytettyjä tuotannontekijöitä. Käytännössä tämä arvoero tarkoittaa voittoa, jota yritys pyrkii kasvattamaan.

Kustannuslaskennan luonne on muuttunut viime vuosien aikana yrityksissä. Kilpailun kiristyessä ja katemarginaalien kaventuessa yrityksen johdolla tulee olla oikea käsitys tuotteiden, palveluiden ja asiakkaiden aiheuttamista kokonaiskustannuksista eri päätöksentekotilanteissa. Yritysten liiketoimintaympäristössä on tapahtunut merkittäviä muutoksia, jotka ovat vaikuttaneet myös yritysjohdon informaatiotarpeisiin. Laskennan kehittäminen on usein yhteydessä yrityksen liiketoiminnan rakennemuutoksiin. Muutoksien yhteydessä joudutaan myös yrityksen laskenta- ja operatiivisten järjestelmien rakenne arvioimaan uudelleen. Kilpailu on vapautunut ja markkinat ovat muuttuneet globaaleiksi. Lisääntyneen kilpailun myötä asiakkaiden vaatimukset ja odotukset ovat kasvaneet. Yrityksillä on puolestaan paineita parantaa tuotteidensa ja palveluidensa laatua sekä samanaikaisesti alentaa kustannuksia. Kilpailukyvyyn luominen ja sen säilyttäminen edellyttävät, että toimintaa virtaviivaistetaan ja joustavuutta lisätään.

#### 2.4.1 Kustannuslaskennan perusongelmat

Kustannuslaskennan perusongelmat liittyvät Hyvösen (2000, 24) mukaan siihen, että kustannukset joudutaan laskentateknisesti erittelemään välittömiin ja välillisiin kustannuksiin. Välittömät



kustannukset voidaan kohdistaa suoraan suoritteelle (tuotteelle tai palvelulle) aiheuttamisperiaatteen mukaisesti, mutta välilliset kustannukset, kuten esimerkiksi tukitoimintojen ja hallinnon kustannukset, ovat tavallisesti ongelmallisia. Kuten Virkkunen (1951, 113) väitöskirjassaan toteaa, jaetaan laskentatoimen perusongelmat relevanttien kustannusten selvittämisessä yleisesti neljään pääluokkaan: laajuus, mittaus, arvostus ja jakaminen. Neilimo ja Uusi-Rauva (1997, 61), kuten myös Jyrkkiö ja Riistama (2002, 59), tarkoittavat periaatteessa samoja pääongelmia, mutta jakavat ne kolmeen luokkaan: laajuusero, jaksotusero ja arvostusero. Laajuuserolla he tarkoittavat sitä, että esimerkiksi liikekirjanpidossa on usein sellaisia kuluja, jotka eivät todellisuudessa ole myyntiin valmistettavien tuotteiden kustannuksia. Jaksotusero puolestaan tarkoittaa sitä, että esimerkiksi uuden tuotteen suunnittelukustannukset olisi syytä jaksottaa tuotteen koko tulevalle elinkaarelle, vaikka kirjanpito käsittelisikin ne juoksevina kuluina. Arvostusero taas liittyy esimerkiksi raaka-ainehintojen arvostamiseen joko niiden hankinta- tai käyttöajankohdan hintatasoon.

Kustannuslaskentaa moititaan usein siitä, että laskelmien tekijä vaikuttaa liikaa lopputulokseen ja tarvittaessa mikä tahansa tuote tai asiakas voidaan osoittaa kannattavaksi tai kannattamattomaksi. Kustannuslaskennalle — kuten laskentatoimelle yleensä — on tunnusomaista tietty joustavuus. Laskennan aikana joudutaan tekemään erilaisia valintoja, jolloin laskentatavasta riippuen voidaan päätyä hyvin toisistaan poikkeaviin tuloksiin. Kustannuslaskennan lopputulokseen vaikuttaa voimakkaasti niin kutsuttu laskentatilanne. Tämä pitää sisällään muun muassa laskentatulosten käyttötarkoituksen ja käyttäjän sekä varsinaiseen laskentaan käytetyt laskentaresurssit. (Jämsen ym. 2002, 15)

Hyvönen on tutkimuksessaan *Toiminnanohjausjärjestelmät ja kustannuslaskenta* (2000, 50) havainnut, että suomalaisten teollisuusyritysten kustannuslaskentajärjestelmien kolme tyypillisintä ongelmaa liittyvät tarvittavien tietojen keräämiseen, hallinnon yleiskustannusten kohdistamiseen tuotteille sekä myynnin ja markkinoinnin kustannusten kohdistamiseen tuotteille ja asiakkaille. Laskentatoimen perusongelmiin läheisesti liittyvä kustannusten kohdistaminen tuotteille ja asiakkaille on tutkimuksen mukaan nähty tärkeäksi kustannuslaskentajärjestelmien kehityskohteeksi, vaikka vain alle 20 prosenttia tutkituista yrityksistä on kokenut tilanteen parantuneen uusien järjestelmien myötä. Hyvösen tutkimuksen tuloksia on tarkasteltu lähemmin luvussa 3.5.



## 2.4.2 Kustannuslaskenta eri tuotantotyypeissä

Tuotekohtaisen kustannuslaskennan toteutustapa riippuu yrityksen tuotantotyyppistä. Tuotantotyyppit jaotellaan yleisesti yksittäis-, prosessi- ja erätuotantoon. Näitä tuotantotyyppejä esiintyy sekä tavaroita tai muita aineellisia hyödykkeitä valmistavissa teollisuusyrityksissä että aineettomia palveluksia tuottavissa palveluyrityksissä. Käytännössä yrityksen tuotantotoiminta voi olla eri tuotantotyyppien yhdistelmä, jolloin myös tuotekohtainen kustannuslaskentajärjestelmä voi olla yhdistelmä eri tuotantotyyppien edellyttämistä laskentamenetelmistä. (Kirjanpitolausakunta 2000)

*Yksittäistuotannossa* kukin tuote on erilainen tai tuotteita valmistetaan muuten lähinnä tilausten perusteella yksi kerrallaan. Tuotteen valmistus vaatii usein pitkän ajan, ja sen hankintameno on yleensä suuri. Yksittäistuotannossa sovelletaan tyypillisesti projektikustannuslaskentaa. *Prosessituotannossa* valmistetaan jatkuvasti samaa tai samoja tuotteita. Tällöin sovelletaan yleensä jakolaskentaa, jossa hankinnan ja valmistuksen kustannukset kohdistetaan valmistusvaiheittain tuotteille. *Erätuotannossa* valmistetaan useita eri tuotteita vaihtelevansuuruisina sarjoina. Tällöin sovelletaan yleensä lisäyslaskentaa. Kustannukset jaotellaan välittömiin ja välillisiin kustannuksiin. Välittömät kustannukset, jotka ovat yleensä muuttuvia kustannuksia, kohdistetaan suoraan tuotteille. Välilliset kustannukset, jotka ovat pääasiassa kiinteitä kustannuksia, jaetaan tuotteille erilaisten kustannuslisien avulla. Kustannuslisät voidaan määrittää useiden erilaisten perusteiden avulla, kuten konetunnit, työtunnit, välittömät palkat, ainekäyttö, ostotilausten lukumäärä, koneiden asetuskerrat ja tuotannon läpimenoaika. (Kirjanpitolausakunta 2000)

Prosessituotannossa on yleinen käytäntö jalostaa yhdestä raaka-aineesta toisilleen rinnakkaisia lopputuotteita. Tästä öljynjalostus on hyvä esimerkki: tuotteiden valmistaminen alkaa kahdelle tai useammalle lopputuotteelle yhteisillä käsittelyvaiheilla ja jakautuu ns. eroamispisteessä. Eroamispisteen jälkeen tuotteilla on omat jatkojalostusvaiheensa (ks. seuraavan luvun kuvio 5). Tällöin on Neilimon ja Uusi-Rauvan (1997, 111) mukaan mahdollista puhua rinnakkaistuotannosta, sillä eri tuotteita syntyy pakollisten syiden vuoksi samanaikaisesti — esimerkiksi koko hankittu raaka-ainemäärä halutaan hyödyntää taloudellisesti.

Monimutkaisissa prosesseissa voi olla useita eroamispisteitä. Prosessista syntyvät aikaansaannokset voidaan luokitella seuraaviin tyyppitapauksiin (Neilimo & Uusi-Rauva 1997, 111):

1. merkitykseltään samanarvoiset rinnakkaistuotteet
2. sivutuotteet tai arvoa omaavat jätteet
3. vähäarvoinen jäte.

Tuotantoprosessissa syntyy teknisistä syistä yhtä aikaa useita tuotelajeja, joista toiset ovat päätuotteita, toiset taas sivutuotteita tai jätteitä. Päätuotteita ovat tuotteet, joista saadaan myyntituoton pääosa. Sivutuotteetkin on mahdollista myydä, mutta niistä saatu tuotto on päätuotteisiin verrattuna vähäisempi. Jätteillä ei ole myyntiarvoa ja niiden poiskuljettamisesta tai hävittämisestä saattaa syntyä kustannuksia, jotka lopulta jäävät päätuotteiden kustannuksiksi. (Jyrkkiö & Riistama 2002, 145)

Rinnakkaistuotanto edustaa tuotekohtaisessa kustannuslaskennassa jakolaskennan sovellusta. Tuotantoprosessi jaetaan kustannuspaikkoihin, ja kullekin rinnakkaistuotannon haaralle muodostetaan oma kustannuspaikka. Kustannukset kohdistetaan aiheuttamisperiaatteen mukaan ajanjaksoittain kustannuspaikoille. Apukustannuspaikkojen kustannukset kohdistetaan pääkustannuspaikoille. Kustannuspaikoittain selvitetään myös laskentakautena käsiteltyjen suoriteyksikköjen määrä. Tämän jälkeen lasketaan kunkin kustannuspaikan yksikkökustannukset jakamalla kustannuspaikan kustannukset niitä vastaaville suoritemäärille. Kunkin lopputuotteen yksikkökustannukset saadaan laskemalla valmistusreiteittäin yhteen kustannuspaikoittain selvitettyt yksikkökustannukset. (Neilimo & Uusi-Rauva 1997, 112)

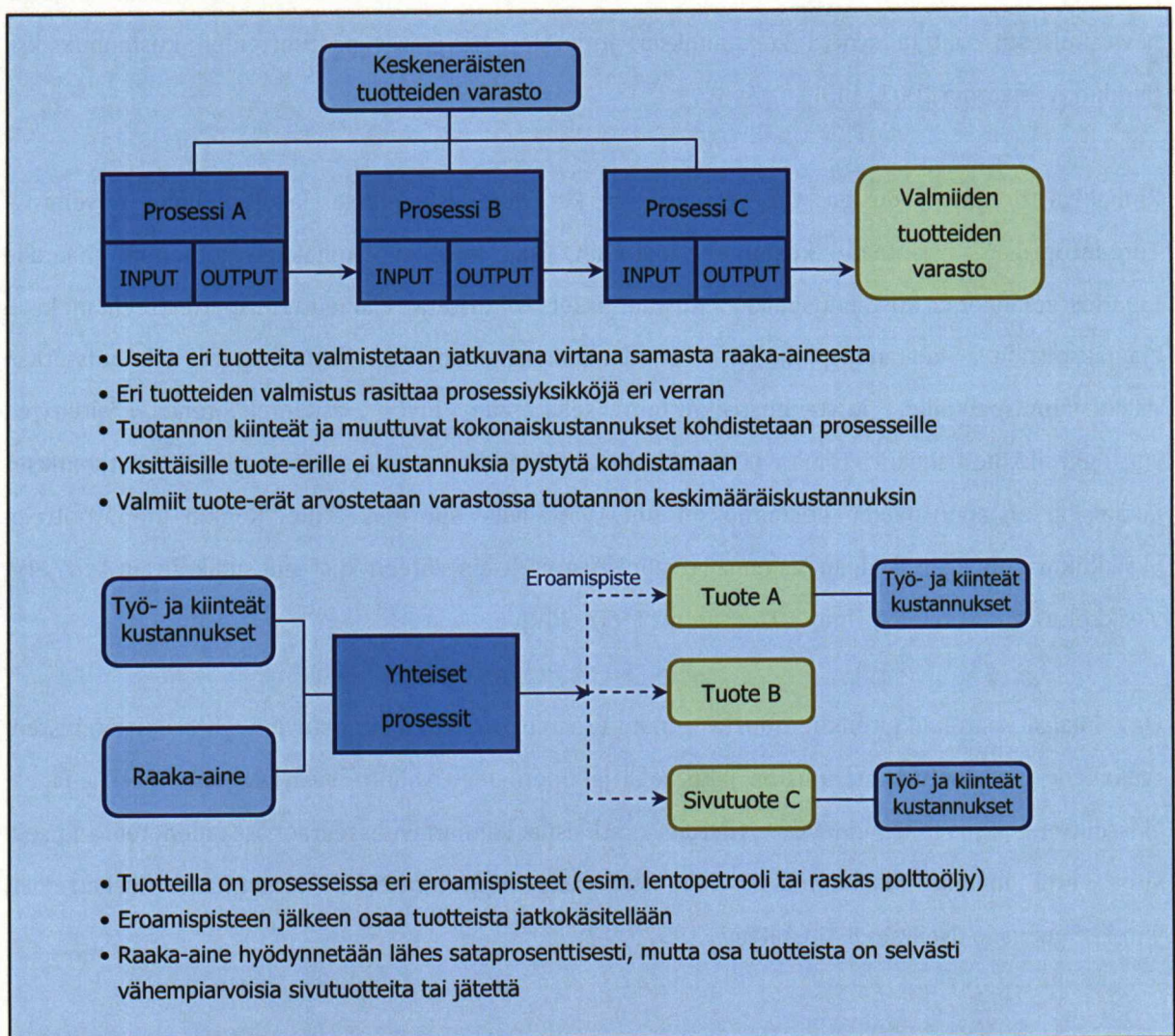
Ongelmaksi saattaa kuitenkin nousta ennen eroamispistettä muodostuvien yhteiskustannusten, raaka-aine- ja jalostuskustannusten jako sekä jakoperusteen valinta, sillä jakoperuste ei aina ole yksiselitteinen. Jos tähän ei löydy tyydyttävää ratkaisua, kannattavuusseurannassa menetellään usein siten, että mainitut kustannukset katetaan vasta lopputuotteiden antamien erilliskatteiden yhteissummasta. (Neilimo & Uusi-Rauva 1997, 112)



### 2.4.3 Kustannuslajien erot

Erityisesti öljynjalostusteollisuuden kaltaisessa rinnakkais- ja yhtenäistuotannossa on valmistuskustannuksia vaikea jakaa oikeudenmukaisesti niitä aiheuttaneille tuotteille. Kustannukset voitaisiin yksinkertaisimmillaan kohdistaa jakolaskumenetelmällä, mutta ongelmaksi muodostuu silloin jakoperusteen valinta eli käytetäänkö jakoperusteena tuotteen myyntiarvoa, painoa, tiheyttä vai jotain muuta suuretta. Kuvio 5 kuvaa ja selittää pääpiirteittäin öljynjalostukselle tyypillisen kustannusjärjestelmän ja siihen liittyvät ongelmat.

Kuvio 5. Kustannusjärjestelmä öljynjalostuksen prosessiteollisuudessa



Lähde: Mukailtu Drury (2000; 134, 174)



Nykyisin huomattava osa päätöksenteossa huomioitavista merkittävistä kustannuksista on syntynyt ennen kuin tuote saapuu tuotantoon, kuten esimerkiksi tutkimus- ja tuotekehityskustannukset. Vastaavasti tuotteen valmistamisen jälkeen syntyy muun muassa markkinointi- ja asiakaspalvelukustannuksia. Riippumatta kustannusten laskentatavasta ovat myös edellä mainitut erät erittäin merkityksellisiä tuote- ja asiakaskustannuksia tarkasteltaessa. Keskittyminen vain tuotantokustannuksiin ei huomioi tuotteiden välisiä kustannuseroja muissa arvoketjun toiminnoissa, vaikka nämä kustannuserot saattavat olla huomattavasti suuremmat. Strategisessa kustannusjohtamisessa päätösten tulee Shankin ja Govindarajanin (1993, 182—183) mukaan perustua tuotteiden ja asiakkaiden todellisiin kokonaiskustannuksiin riippumatta siitä, miten erinomaisesti tuotantokustannukset on kohdistettu.

## 2.5 Yhteenveto

Kannattavuus, kasvu ja rahoitus ovat yrityksen taloudellisia päätavoitteita. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi yrityksen johto tarvitsee paljon tietoa: ensiksi tavoitteiden asettamista varten ja toiseksi yrityksen ohjaamiseksi tehokkaasti kohti asetettuja tavoitteita. Yrityksen laskentajärjestelmän rooli tiedon tuottamisessa on merkittävä, sillä se mahdollistaa tavoitteiden saavuttamisen arvioinnin.

Operatiivisen laskentatoimen keskeisin tehtävä on auttaa yrityksen johtoa liiketoimintaa koskevissa päätöksissä. Toiminnan suunnittelun avuksi laadittavat laskelmat liittyvät toisaalta vaihtoehtojen valintaan, toisaalta toiminnan tavoitteiden asettamiseen. Tavoitteiden asettaminen on puolestaan tarpeen, jotta tarkkailu olisi mahdollista. (Riistamo & Jyrkkiö 1999, 264)

Yrityksen tavoitellessa pitkän aikavälin kannattavuutta kustannusinformaatiolla on keskeinen asema strategisessa päätöksenteossa. Yrityksen erilaisissa päätöksentekotilanteissa tuote- ja asiakaskustannusten merkitys on lisääntynyt. Vaikka vaatimukset kustannusinformaatiolle ovat kasvaneet, kustannuslaskennan tuottama tieto on edelleen keskittynyt tuloksenlaskennan sekä lakien ja asetusten mukaisen kirjanpidon tarpeisiin. Tärkeänä lähtökohtana yrityksen kehittämisestä on kustannuslaskennan vaatimusten ja mahdollisuuksien tunnistaminen.

Kaikkea yrityksen kehitystoimintaa ja päämäärien asettamista ohjaa valittu kilpailustrategia. Mikäli kilpailustrategia eroaa tuote- ja asiakasryhmien kesken, tulee tämä huomioida informaation



tuottamisessa. Menestyäkseen kovenevassa kansainvälisessä kilpailussa yrityksellä tulee olla kustannusjärjestelmä, joka huomio eri päätöksentekotilanteiden vaatimukset. Kannattavien asiakassuhteiden hallinta on yrityksille strateginen kysymys, sillä se vaikuttaa olennaisesti sekä yrityksen lyhyen tähtäimen kannattavuuteen että pitkän tähtäimen kilpailukykyyn.

Säilyttääkseen kilpailukykinsä yrityksen tulee pystyä nopeasti mukautumaan toimintaympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Sen tulee olla toimintaperiaatteiltaan ja prosesseiltaan joustava. Pystyäkseen kehittämään toimintojaan, tulee yrityksen kustannuslaskentaa monipuolistaa ja luoda alemmille organisaatiotasoisille alijärjestelmiä, jotka palvelevat niiden oman tasonsa kehittämisen tietotarpeita. Toiminnoille tulee määrittää mittarit, joiden avulla voidaan asettaa tavoitteita ja seurata niiden saavuttamista. Kustannuslaskennan roolin tulisi yleisen käsityksen mukaan muuttua valvonnasta ohjaukseen ja toimintona palvella muita toimintoja.

Erityisesti öljynjalostusteollisuuden kaltaisessa rinnakkais- ja yhtenäistuotannossa on valmistuskustannuksia vaikea jakaa oikeudenmukaisesti niitä aiheuttaneille tuotteille. Öljynjalostuksen rinnakkaistuotannossa useita eri tuotteita valmistetaan jatkuvana virtana samasta raaka-aineesta ja eri tuotteiden valmistus rasittaa prosessiyksikköjä eri verran. Kustannukset voitaisiin yksinkertaisimmillaan kohdistaa jakolaskumenetelmällä, mutta ongelmaksi muodostuu silloin jakoperusteen valinta eli käytetäänkö jakoperusteena tuotteen myyntiarvoa, painoa, tiheyttä vai jotain muuta suuretta.

## 3 Tietojärjestelmien hyödyntäminen operatiivisessa laskennassa

### 3.1 Toiminnanohjausjärjestelmät

Toiminnanohjausjärjestelmien juuret löytyvät Yhdysvalloista 1960-luvun lopun varastohallintajärjestelmistä. Materiaalintarvelaskenta (engl. *Material Requirement Planning*, MRP) oli ensimmäinen pyrkimys saada yrityksen materiaalivirrat tehokkaasti hallintaan. MRP-ajattelu loi muun muassa tuoterakennetiedot (engl. *Bill of Material*, BoM). 1970-luvun alussa toimintaa pyrittiin kehittämään MRP II -järjestelmillä, jotka käsittivät myös tuotantokapasiteetin hallinnan. MRP II -järjestelmät kehittyivät edelleen 1980-luvulla, kun tietotekniikan kehittymisen myötä saatiin käyttöön standardi eli valmisohjelmistot. Valmisohjelmistojen perusajatuksena oli, että ratkaisujen suuren avoimuuden ansiosta niitä voidaan käyttää pienin muutoksin toimialasta riippumatta missä tahansa teollisuudessa. (Wortman 1998, 14—15)

Nykyisin toiminnanohjausjärjestelmiä kutsutaan yleisesti ERP-järjestelmiksi (engl. *Enterprise Resource Planning*) tai integroiduiksi toiminnanohjausjärjestelmiksi. MRP II -järjestelmien erot nykyisiin ERP-järjestelmiin ilmenevät toisaalta siten, ettei MRP II -järjestelmiä integroitu taloushallinnon järjestelmiin, ja toisaalta siihen, ettei niissä huomioitu toiminnan mahdollista laajentumista usealle toimipaikalle (Ahuja 1998, 47—48). Vasta hajautetut tietokannat ja työasema—palvelin-ratkaisut (engl. *client—server*) mahdollistivat toiminnanohjauksen toteuttamisen samanaikaisesti sekä keskitetysti että hajautetusti (Wortman 1998, 15). Uuden sukupolven MRP II -järjestelmien kuvaukset juontavat juurensa Hyvösen (2000, 6) mukaan Gartner Groupin 1980-luvulla luomasta ERP-ajattelusta. ERP-ajatteluun kuuluu myös siirtyminen tapahtumakeskeisyydestä ja jälki-seurannasta ennakoivaan toimintaan. Ennakoivan toiminnan tavoitteena on kohdistaa talouden, tuotannon ja jakelun voimavarat mahdollisimman tehokkaasti. ERP-ajattelussa huomio suunnattiin varastojen optimoinnista palveluajatteluun ja tavoitteeksi asetettiin esimerkiksi tuotannon läpimenoaikojen pienentyminen.



## 3.2 Raportointi

Tietojärjestelmiin talletettu tieto on saatettava päätöksentekijän käyttöön. Raportoinnilla tarkoitetaan yleensä tiedon tuottamista tapahtuneesta tai parhaillaan tapahtuvasta toiminnasta. Yrityksen tapahtumista on tietoa annettava erityisesti niille, joiden tehtävänä on yrityksen toiminnan suunnittelu ja ohjaaminen — eli operatiiviselle johdolle. Raporttien tarve on organisaatiossa yleensä sitä suurempi, mitä hajautetumpaa päätösvalta on. (Jyrkkiö & Riistama 2002, 261)

Laskentatoimen raporteilla tarkoitetaan kirjallisessa muodossa annettuja ilmoituksia yrityksen toteutuneista tuotoista ja kustannuksista sekä niiden perustana olevista määräluvuista. Raporttiin saattaa sisältyä toteutuneiden lukujen lisäksi myös tavoitelukuja. Mitä ylemmältä johdosta on kyse, sitä enemmän rahamäärillä on merkitystä. Alemmassa johdossa ja varsinkin esimiestasolla, määrällisten lukujen, kuten esimerkiksi valmistettujen tonnien, merkitys kasvaa. Raportin sisällön täytyy siis vastata vastaanottajan tiedon tarvetta. Tämän selvittämiseksi laskentatoimen ja raportin vastaanottajan yhteistyö on välttämätöntä. Laskentatoimen on oltava selvillä siitä, mitä toimintoja raportin vastaanottajalla on valvottavanaan ja mitkä ovat ne tärkeimmät talouden ongelmat, jotka hän joutuu ratkaisemaan. Raporteista täytyy ilmetä, mihin tuottoihin ja kustannuksiin vastaanottaja voi vaikuttaa ja mitkä näistä tiedoista ovat oleellisimpia. (Jyrkkiö & Riistama 2002, 261—263)

Raportit voidaan niiden ajoituksen perusteella jakaa periodi- ja tilannekohtaisiin raportteihin. Periodiraportit laaditaan vakiomuotoisina säännöllisin aikavälein, ja raportointijakso vaihtelee kunkin raportin käyttötarkoituksen mukaan. Tilannekohtaisia raportteja laaditaan tarpeen mukaan. Nykyisin tavallista on myös tiedon reaaliaikainen OLAP-analysointi (engl. *On-Line Analytical Processing*), jossa suuri määrä tietoa voidaan yhtäaikaaisesti tarkastella useista eri näkökulmista.

## 3.3 Operatiiviset laskentajärjestelmät

Operatiivinen liiketoiminta perustuu tietojärjestelmien tuella suoritettaviin toimintoketjuihin. Yksittäisissä tapauksissa, kuten kaupantekotilanteissa, voidaan toimia myös ilman tietotekniikkaa, mutta toimintoprosessin eteenpäinvieminen nopeasti ja tehokkaasti vaatii tietojärjestelmien tukea. Laitinen (1998, 58) näkee erityisesti yrityksen laskentajärjestelmän ensiarvoisen tärkeänä tekijänä, kun tavoitteena on menestyvä yritys ja sen tehokas johtamisen.



Riistamo ja Jyrkkiö (1999, 383) määrittelevät laskentatoimen informaatiojärjestelmän käsittämään kaikki ne toiminnot, joita käytetään yrityksen toimintaa kuvaavien ja laskentatoimen hyväksikäyttämien arvo- ja määrälukujen keräämiseen ja muokkaamiseen sekä niiden perusteella raporttien tuottamiseen. Laskentajärjestelmän rakentamisen lähtökohtana on heidän mielestään yrityksen operatiivisen, taktisen ja strategisen tiedon tarve. Tietojen keräily, rekisteröinti, muokkaus ja raportointi on suoritettava siten, että laskentajärjestelmän tuottama tieto voidaan hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti. Laskentajärjestelmän tuottamaa tietoa arvioitaessa on otettava huomioon, että tiedon käyttäjiä on nykyisin aikaisempaa huomattavasti enemmän käsittäen laskentahenkilöstön lisäksi yrityksen johtoportaot, muut ohjaavien työsuoritusvastuuhenkilöt, julkisen vallan sekä lisäksi monet muut yrityksen ulkopuoliset sidosryhmät.

Laskentatoimen tietojärjestelmä pystyy tuottamaan yritysjohtoon raportteihin yritystä, tulosyksikköä, toimintoa ja suoritetta koskevia kannattavuus- ja rahoitustietoja. Sen sijaan esimerkiksi tuottavuustietoja joudutaan usein etsimään tuotannonohjauksen tietojärjestelmistä. Yritysten kansainvälistyminen edellyttää tietojärjestelmien hajauttamisen lisäksi yrityksen tiedontuotannon kytkeytymistä myös monenlaisiin kansainvälisiin tietokantoihin, esimerkiksi tuotettaessa tietoa markkinoiden kehityksestä. Johtoon raportointijärjestelmää tarkoittava kokonaisuus rakentuu siten useista tietojärjestelmistä. Yksinomaan laskentatoimen tietojärjestelmän avulla ei yritystä kyetä ohjaamaan, vaikka laskentatoimi onkin yrityksen ohjauksen keskeinen tietojärjestelmä. (Neilimo & Uusi-Rauva 1997, 257)

Yrityksen laskentatoimen on tietojärjestelmäkehityksen myötä kyettävä muuttamaan toimintaansa. Järjestelmissä kulkevien toimintoketjujen mittausta ja kontrollointia tulee kehittää, kun toimintojen automaatioastetta nostetaan. Laskentatoimen vastuulla on rakentaa mittaristo, jolla selvitetään toimiiko ketju suunnitellulla tavalla ja siirtyvätkö tiedot oikein. Kaikki tieto kootaan yhteiseen tietovarastoon, jonka avulla rakennetaan laskennan analyysityökalut. Enää ei riitä yksittäisten tapahtumien kontrollointi, sillä tietomateriaalin on oltava kauttaaltaan kunnossa, jotta laskennasta olisi hyötyä. Myös kohdeyrityksessä parhaillaan käyttöönottoaiheessa olevan toiminnan-ohjausjärjestelmän (ks. luku 4.7.1) peruslähtökohtana on, että tieto siirtyy automaattisesti eteenpäin toimintoketjussa. Virheellinen tieto vaikuttaa moneen eri paikkaan ja näin ollen järjestelmään on pyrittävä tallentamaan vain oikeata tietoa. Tämä on suuri toimintatapamuutos organisaatiolle, sillä vanhoissa suljetuissa järjestelmissä tietoa on voitu suhteellisen helposti korjata jälkeenpäin. Tiedon hallintaa on pyritty helpottamaan jäljitettävyyssvaatimuksilla (engl. *Audit Trail*),



joiden avulla liiketoimintaketjun osien tapahtumat ja tulosteet integroidaan siten, että tapahtumien yhteys osasta toiseen voidaan vaivatta todeta.

### 3.4 Laskentajärjestelmälle asetettavat vaatimukset

Yrityksen laskentajärjestelmästä tulee saada mahdollisimman vaivattomasti tiedot operatiivista johtoa varten laadittaviin laskelmiin. Laskentajärjestelmän tulee näin ollen olla tehokas, nopea, joustava ja käyttäjäystävällinen. Riistamo ja Jyrkkiö (1999, 383) kuvaavat laskentajärjestelmälle asetettavia vaatimuksia seuraavasti:

1. Laskentajärjestelmän on täytettävä informaatiotarpeet — siitä on saatava mahdollisimman vaivattomasti kaikki se informaatio, jota käyttäjät haluavat.
2. Liikekirjanpidon tulee perustua ainakin kahdenkertaisen kirjanpidon tekniikkaan.
3. Kirjanpidossa tulee pyrkiä puhtaiden tilien, ”laskentaulottuvuuksien”, käyttöön.
4. Laskentajärjestelmän kuvauksen tulee sisältää selvitys liikekirjanpidon ja operatiivisen laskennan keskinäisestä suhteesta. Virallisen ja operatiivisen tuloksen eron tulee olla riittävästi analysoitavissa tuotto- ja kustannuslajeittain, kustannuspaikoittain sekä tuote- ja hankekohtaisesti.
5. Kirjanpidon tulee mahdollistaa lyhytkautisen tuloslaskennan toimeenpano, ja tuloslaskenta on voitava suorittaa siten, että varastoja ei tarvitse fyysisesti inventoida.
6. Kustannuskirjanpidon avulla on voitava tarkkailla toiminnan tuottoja ja kustannuksia ainakin kustannuslaji-, osasto- ja suoritekohtaisesti niin tavoitelukujen kuin toteutuneidenkin lukujen avulla.
7. Laskentajärjestelmän on oltava nopea.
8. Laskentajärjestelmältä vaaditaan joustavuutta, koska yritys ja sen ympäristö muuttuvat jatkuvasti ja sen johdosta syntyy jatkuvasti uusia tiedon tarpeita.
9. Laskentajärjestelmän on oltava käyttäjäystävällinen.

Neilimon ja Uusi-Rauvan (1997, 94) mielestä erityisesti kustannuslaskentajärjestelmiä kehitettäessä tulee ottaa huomioon seuraavat järjestelmälle asetettavat vaatimukset:

1. Järjestelmän tulee rakenteeltaan olla niin yksinkertainen, että se ymmärretään.
2. Sen tulee olla riittävän luotettava, jotta siihen uskotaan.

3. Sen tulee olla riittävän nopea, että se ehtii vaikuttamaan.
4. Sen tulee olla taloudellisesti ylläpidettävissä.
5. Sen tulee sisällöltään olla sellainen, että organisaation toiminta todella ohjautuu tavoiteltuun lopputulokseen — hyvään kannattavuuteen.

Drury (2000, 32) puolestaan tiivistää kustannuslaskentajärjestelmille asetettavat tavoitteet tiedon-  
tuottamisen suhteen kolmeen päävaatimukseen:

1. Kustannusten kohdistaminen myydyille ja varastossa oleville tuotteille sisäisen ja ulkoisen katteen mittaamiseksi ja varastojen arvon määrittämiseksi.
2. Tiedon merkityksellisyys paremman päätöksenteon edistämiseksi.
3. Tiedon tuottaminen suunnittelua ja valvontaa varten sekä tehokkuuden mittaamiseksi.

Huolimatta näistä erilaisista laskentajärjestelmiä koskevista vaatimuksista ja näkökulmista, mikään järjestelmä ei saa tulla liian monimutkaiseksi tai työlääksi käyttää ja ylläpitää. Tietojen rekisteröintiä ja informaation tuottamista on aina tarkasteltava myös talouden näkökulmasta: tietojen hankkimiseen ei kannata uhrata enempää kustannuksia kuin niiden avulla voidaan aikaansaada kustannussäästöjä tai lisätuottoja.

### 3.5 Tietojärjestelmien hyödyntäminen suomalaisten teollisuusyritysten kustannuslaskennassa

Hyvösen tutkimus *Toiminnanohjausjärjestelmät ja kustannuslaskenta — Tutkimus suomalaisten teollisuusyritysten tietojärjestelmistä* (2000) selvittää hyvin suomalaisten teollisuusyritysten tieto- ja kustannuslaskentajärjestelmien tilaa 1990-luvun lopussa sekä niiden uudistamiseen liittyviä tavoitteita ja paineita. Hyvösen tutkimus toteutettiin postikyselynä 300 yritykselle. Kyselyyn vastasi 99 yritystä (vastausprosentti 33,0). Kyselyyn vastanneet yritykset edustivat hyvin erilaisia teollisuuden toimialoja, joskin suurin osa kuului tämän tutkielman kohdeyrityksen tavoin prosessiteollisuuteen (ks. taulukko 2). Nämä yritykset kohtaavat todennäköisesti kustannuslaskennassaan samoja ongelmia kuin tämän tutkielman kohdeyritys.



**Taulukko 2.** Tutkimukseen osallistuneiden yritysten toimialat

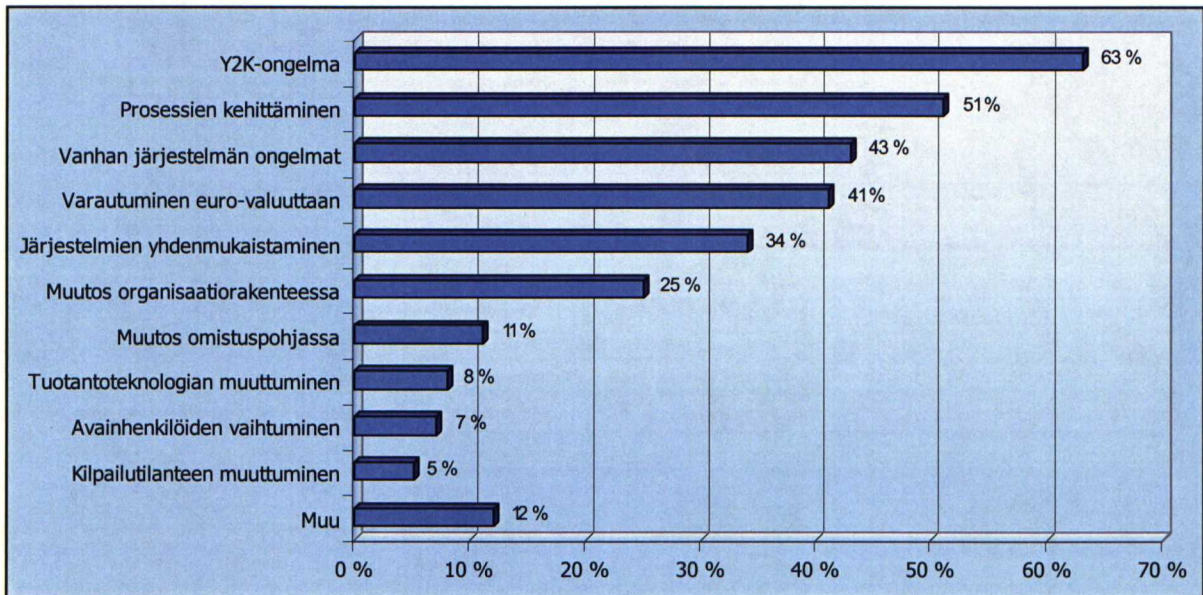
Toimiala	Lkm
Koneiden ja laitteiden valmistus	18
Sähkötekniset tuotteet	16
Massa, paperi ja paperituotteet	14
Perusmetallit ja metallituotteet	12
Kemikaalit	11
Elintarvike	8
Mineraalien valmistus	5
Muu valmistus	5
Kumi- ja muovituotteet	4
Tekstiilit ja vaatteet	2
Puutavara ja puutuotteet	2
Koksi, öljytuotteet	1
Kulkuneuvot	1
<b>Yhteensä</b>	<b>99</b>

Lähde: Hyvönen (2000, 15)

Hyvösen tutkimuksen mukaan täyskatteellisen kustannuslaskennan käyttö on lisääntynyt katetuottolaskennan kustannuksella. Täyskatteellisen laskennan käyttö on yleisempää niissä yrityksissä, jotka käyttävät laskentatekniikkana toimintolaskentaa (engl. *Activity Based Costing, ABC*). Perinteiset laskentatekniikat (lisäys- ja jakolaskenta) ovat edelleen yleisimmät menetelmät, sillä tutkituista yrityksistä vain 24 prosenttia ilmoitti käyttävänsä toimintolaskentaa ja ainoastaan 13 prosenttia ilmoitti sen olevan ainoa käytetty laskentatekniikka. Tulosten perusteella toimintolaskennan käyttö kuitenkin näyttää vähentävän kustannuslaskennan ongelmia, erityisesti yleiskustannusten kohdistamisessa. Tiedonkeruu onnistuu myös toimintolaskentaa käyttävillä muita paremmin, mutta toisaalta he valittavat useimmin järjestelmien hitautta.

Hyvösen tutkimista yrityksistä 48 prosentilla oli käytössään luvussa 3.1 kuvattu integroitu toiminnanohjausjärjestelmä (ERP-järjestelmä). Ainoastaan 14 prosenttia yrityksistä ei ollut lainkaan uusinnut järjestelmiään viime vuosikymmenen aikana. Tulosten mukaan oli hyvin yleistä, että tietojärjestelmien uudistamisen ja räätälöinnin myötä uudistettiin myös organisaation toimintatapoja ja prosesseja. Syyt tietojärjestelmäinvestointien käynnistämiseksi on kuvattu kuviossa 6. Huomion arvoista on, että tutkimuksen tekoajankohdasta heijastuu Y2K-ongelman ja eurovaluuttaan siirtymisen suuri merkitys tietojärjestelmäinvestointien käynnistämiseksi. Hämäläisen (2003) mukaan kuvion viisi ylimmäistä tietojärjestelmäinvestointien käynnistämisyitä johtivat myös Fortum Oil and Gas Oy:n BART-projektin käynnistymiseen (ks. luku 4.7.1).

Kuvio 6. Syyt tietojärjestelmäinvestointien käynnistämiselle

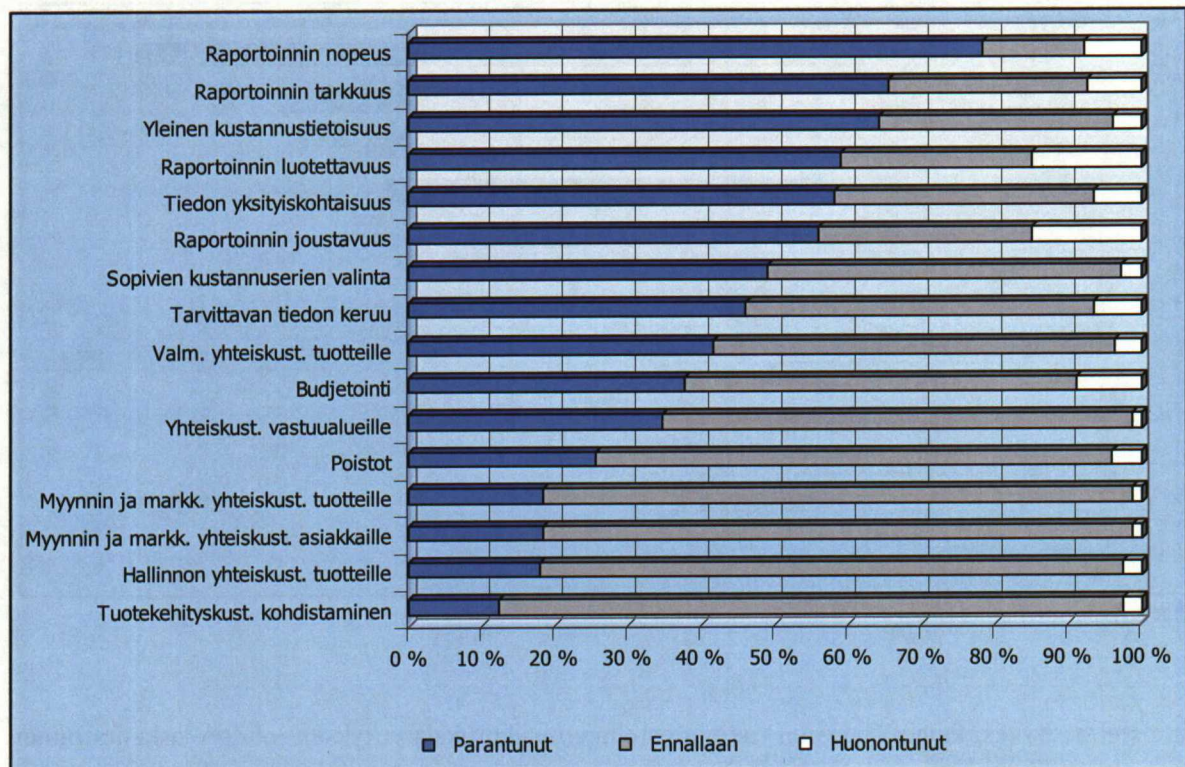


Lähde: Hyvönen (2000, 41)

Tarkasteltaessa (ks. kuvio 7) uusien tietojärjestelmien vaikutuksia yrityksen johdon laskentatoimen ja erityisesti kustannuslaskennan toteutukseen, nousi Hyvösen tutkimuksessa selvästi yleisemmäksi parannukseksi raportoinnin nopeutuminen (78,2 %) ja tarkkuus (65,0 %). Tutkituista yrityksistä 64 % koki myös yleisen kustannustietoisuuden ja 58,2 % tiedon yksityiskohtaisuuden parantuneen. Mielenkiintoista on, että yrityksistä 15,0 % koki raportoinnin luotettavuuden ja 15,2 % raportoinnin joustavuuden heikentyneen.



Kuvio 7. Kustannuslaskennassa tapahtuneet muutokset



Lähde: Hyvönen (2000, 44)

### 3.6 Yhteenveto

Toiminnanohjausjärjestelmien juuret löytyvät Yhdysvalloista 1960-luvun lopun varastonhallintajärjestelmistä. 1970-luvun alussa toimintaa pyrittiin kehittämään MRP II -järjestelmillä, jotka käsittivät myös tuotantokapasiteetin hallinnan. MRP II -järjestelmät kehittivät edelleen 1980-luvulla, kun tietotekniikan kehittymisen myötä saatiin käyttöön standardi- eli valmisohjelmistot. Nykyisin toiminnanohjausjärjestelmiä kutsutaan yleisesti ERP-järjestelmiksi tai integroiduiksi toiminnanohjausjärjestelmiksi. ERP-järjestelmien merkittävien ero aikaisempiin järjestelmiin verrattuna on niiden integrointi taloushallinnon järjestelmiin.

Operatiivinen liiketoiminta perustuu tietojärjestelmien tuella suoritettaviin toimintoketjuihin. Yrityksen laskentajärjestelmä on ensiarvoisen tärkeä tekijä, kun tavoitteena on menestyvä yritys ja sen tehokas johtaminen. Laskentajärjestelmän rakentamisen lähtökohtana on yrityksen operatiivisen, taktisen ja strategisen tiedon tarve. Yrityksen laskentajärjestelmästä tulee saada

mahdollisimman vaivattomasti tiedot operatiivista johtoa varten laadittaviin laskelmiin. Laskentajärjestelmän tulee näin ollen olla tehokas, nopea, joustava ja käyttäjäystävällinen.

Huolimatta erilaisista laskentajärjestelmiä koskevista vaatimuksista ja näkökulmista, mikään järjestelmä ei saa tulla liian monimutkaiseksi tai työlääksi käyttää ja ylläpitää. Tietojen rekisteröintiä ja informaation tuottamista on aina tarkasteltava myös talouden näkökulmasta: tietojen hankkimiseen ei kannata uhrata enempää kustannuksia kuin niiden avulla voidaan aikaansaada kustannussäästöjä tai lisätuottoja.

Suomalaisissa teollisuusyrityksissä tietojärjestelmäinvestointien käynnistämisen yleisimmät syyt 1990-luvun lopulla olivat Hyvösen (2000) mukaan Y2K-ongelma, prosessien kehittäminen, vanhojen järjestelmien ongelmat, varautuminen euro-valuuttaan ja järjestelmien yhdenmukaistaminen. Nämä samat syyt johtivat myös Fortum Oil and Gas Oy:n BART-projektin käynnistymiseen (ks. luku 4.7.1). Tarkasteltaessa uusien tietojärjestelmien vaikutuksia yrityksen johdon laskentatoimen ja erityisesti kustannuslaskennan toteutukseen, nousi Hyvösen tutkimuksessa selvästi yleisemmäksi parannukseksi raportoinnin nopeutuminen ja tarkkuus. Lisäksi yleisen kustannustietoisuuden ja tiedon yksityiskohtaisuuden koettiin parantuneen.



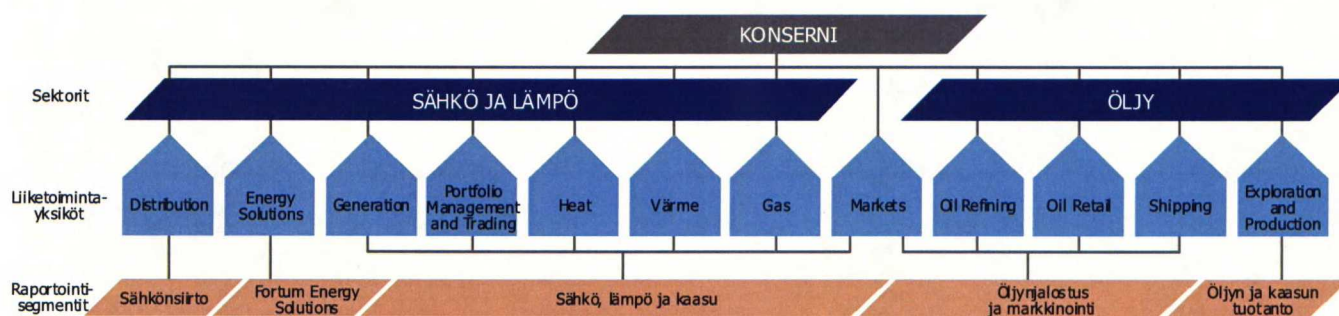
## 4 Öljynjalostusliiketoiminta ja Fortum Oil and Gas Oy

### 4.1 Taustaa Fortum Oil and Gas Oy:stä

Fortum Oyj on suomalainen maailmanlaajuisesti toimiva energiakonserni. Fortum-konsernin muodostavat emoyhtiö Fortum Oyj ja sen kokonaan omistavat alakonsernit, joiden emoyhtiöt ovat Fortum Oil and Gas Oy sekä Fortum Power and Heat Oy. Fortum Oyj:n johto vastaa koko konsernin johtamisesta. Konsernin liikevaihto vuonna 2002 oli 11 148 miljardia euroa, ja henkilökunnan määrä oli keskimäärin 14 053. Fortum Oyj syntyi vuonna 1998 Neste Oy:n ja Imatran voima Oy:n yhdistymisestä. Fortum Oyj:n asiakkaita ovat kansainväliset öljy-yhtiöt, teollisuusyritykset, energiayhtiöt sekä yksityiset kuluttajat. Yritys toimii energiaketjun kaikissa osissa: tuotannossa, jalostuksessa, jakelussa, markkinoinnissa ja energiaan liittyvässä tuotekehityksessä sekä laitosten käytössä ja kunnossapidossa. Fortumin pääliiketoiminta-alue on Pohjois-Eurooppa. (Fortum Vuosikertomus 2002)

Fortum-konsernin liiketoiminta on jaettu kahteen pääsektoriin: Öljy (Fortum Oil and Gas Oy) sekä Sähkö ja lämpö (Fortum Power and Heat Oy) -sektoriin. Kuvio 8 havainnollistaa Fortumin liiketoimintarakennetta vuonna 2002 ja taulukko 3 vertailee edellä mainittujen kahden sektorin keskinäisiä mittasuhteita eri tunnuslukujen avulla. Nämä tunnusluvut antavat viitteitä tutkielmassa käsiteltävän liiketoiminnan laajuudesta ja tätä kautta laskentatoimen suorituskykyvaatimuksista.

Kuvio 8. Fortumin liiketoimintarakenne 2002



Lähde: Fortum-konsernin vuosikertomus 2002

**Taulukko 3. Fortum-konsernin liiketoimintasektorien vertailua (milj. euroa)**

	Öljy		Sähkö ja lämpö	
	2001	2002	2001	2002
Liikevaihto	9 632	<b>9 588</b>	3 303	<b>4 202</b>
Liikevoitto	438	<b>472</b>	515	<b>876</b>
Sidottu pääoma	2 959	<b>2 448</b>	8 222	<b>11 938</b>
Investoinnit	314	<b>252</b>	377	<b>4 122</b>
Henkilöstö	4 585	<b>4 445</b>	9 316	<b>8 849</b>

Lähde: Fortum-konsernin vuosikertomus 2002

Fortum Oil and Gas Oy:n yksiköistä suurin on öljynjalostus. Sen toimintoihin kuuluvat öljyn hankinta, jalostus, tukkumyynti, vienti ja trading-kauppa. Keskeisintä osaamista ovat liikenne-polttoaineiden, erikoistuotteiden ja niihin liittyvien palveluiden kehittäminen ja tuottaminen. Fortumin tukkumarkkinaosuus Suomessa vuonna 2002 oli noin 75 prosenttia (8,0 miljoonaa tonnia) ja öljytuotteiden vähittäismyynnistä noin 39 prosenttia (3,9 miljoonaa tonnia). Fortumin jalostamien öljytuotteiden vienti Suomesta oli noin 5,2 miljoonaa tonnia. (Fortum Vuosikertomus 2002)

Fortum Oil and Gas Oy:n liiketoiminnan painopiste on ympäristöystävällisten öljytuotteiden kehittämisessä, valmistuksessa ja markkinoinnissa. Yritys harjoitti aikaisemmin myös öljyn etsintää ja poraamista Lähi-idässä ja Atlantilla, mutta sittemmin kaikki oikeudet näille alueille on myyty. Tulevaisuuden suunnitelmissa on öljyn etsinnän osalta keskittyä entisen Neuvostoliiton alueen edullisiin öljyvaroihin, joiden hyödyntämisestä Fortum tekee yhteistyötä venäläisen Lukoil-yhtiön kanssa. Öljynjalostuksen Fortum aloitti vuonna 1957 Naantalissa ja vuonna 1965 Porvoossa. Nykyisin Naantalin jalostamon kapasiteetti on kolme miljoonaa ja Porvoon jalostamon yksitoista miljoonaa tonnia vuodessa. Tärkeimmät öljynjalostuksen tuotteet ovat bensiinit, dieselpolttoaineet, lentopetrolit, kevyet ja raskaat polttoöljyt, nestekaasut, bitumit, liuottimet sekä erikoisbensiinit. Lisäksi öljynjalostus tuottaa perusöljyä voiteluaineiden valmistamiseen sekä raaka-aineita petrokemian teollisuudelle. Suurin osa tuotteista myydään kotimaahan. Viennin päämarkkinat ovat Itämeren alueella, mutta tuotteita viedään myös niiden ulkopuolelle.

Öljynjalostusliiketoiminnassa raaka-ainehankinta aloitetaan pitkien toimitusaikojen takia jo ennen tukkuasiakkaiden lopullisia tilausvahvistuksia ja hankintapäätökset perustuvat aiemmin tehtyihin



myyntiennusteisiin. Jalostamossa öljytuotteet valmistetaan sekoittamalla erilaisia komponentteja, jotka puolestaan valmistetaan raakaöljystä esimerkiksi tislamalla, reformoimalla, krakkaamalla tai vetykäsittelemällä. Valmis tuote siirretään tuotesäiliöön, josta se toimitetaan joko Fortumin omaan tai tukkuasiakkaan varastoon ja edelleen loppukäyttäjälle. Suurin osa öljynjalostuksen raaka-aineista ja lopputuotteista toimitetaan laivalasteittain. Fortumilla on oma varustamo, joka hoitaa raakaöljyn ja öljytuotteiden merikuljetuksia Itämeren, Pohjanmeren ja Pohjois-Atlantin alueilla. Fortumin maantiekuljetuksia hoitaa 155 yksityisten kuljetusliikkeiden omistamaa Neste-säiliöautoa. Junakuljetuksissa pääpaino on raaka-ainetuonnissa Venäjältä. Rautateitä pitkin tuotteita toimitetaan myös Sisä-Suomessa oleville varastoille.

Varastotasojen suunnittelu vaatii öljynjalostusliiketoiminnassa erityisen panostuksensa, sillä suunnittelu koostuu useasta eri osatekijästä, kuten myynnin suunnittelusta, toimitusvarmuudesta, lakisääteisistä velvoitevarastoista ja kuljetusten suunnittelusta. Toimintona varastotasojen suunnittelu tarvitsee monipuolista informaatiota koko öljyketjun toiminnasta. Oman haasteensa päätöksentekoon ja suunnitteluun tuo öljynjalostuksen asiakaskunnan jakautuminen keskittyneisiin markkinointiyhtiöihin ja niiden kanssa kilpaileviin ulkopuolisiin tukkuasiakkaisiin. Merkittävää on, että öljynjalostuksen asiakassuhteista lähes 80 prosenttia perustuu pitkäaikaisiin sopimuksiin. Asiakassuhteiden jatkuvuutta on edistetty muun muassa perustamalla yhteisiä varastoja sekä laajentamalla palvelutarjontaa ja parantamalla tiedonkulkua erilaisilla extranet-ratkaisuilla.

## 4.2 Öljymarkkinat

Öljymarkkinaosapuolilla — öljyntuottajilla, öljynjalostajilla, logistiikkayrityksillä, asiakkaila, trading-toimintaa harjoittavilla yrityksillä ja sijoitusrahastoilla — on toisistaan poikkeavat intressit. Öljymarkkina on Lukkarisen (2003) mukaan jakautunut pieniin osiin, minkä lieveilmiöitä ovat heikko likviditeetti ja suurten markkinapelureiden dominointi. Öljykauppa on hänen mukaansa puolestaan kehittynyt elinkaarellaan kypsään vaiheeseen, jolloin markkinat ovat läpinäkyvät ja tuloksenteo-mahdollisuudet ovat kauttaaltaan kaventuneet.

Öljyala poikkeaa muista teollisuudenaloista monessa mielessä. Öljyteollisuus on mittakaavaltaan suurempaa kuin mikään muu teollisuus ja samalla se on myös pääomavaltaista niin öljyn etsinnän, tuotannon, jalostuksen kuin kuljetustenkin osalta. Öljyala on kansainvälistä, sillä suurimmat tuotantoalueet sijaitsevat kaukana suurimmista kulutusalueista. Suurimman eron muihin



teollisuudenaloihin saa aikaan juuri öljyn suuri merkitys maailmantaloudelle. Koska tärkeimmät öljyvarat ovat keskittyneet hyvin pienelle alueelle maailmassa (yli puolet maailman todetuista öljyvaroista sijaitsee 500 kilometrin säteellä Persianlahdella), on tämän alueen poliittisella tilanteella merkitystä koko maailman talouteen. Tuottajamaiden vaikutusmahdollisuudet kuluttajamaiden talouteen tuo politiikan hyvin tärkeäksi osaksi maailman öljyteollisuutta.

Öljyn hintataso on altis maailmanpolitiikan tapahtumille. Pitkällä aikavälillä kysyntää ja tarjontaa tasapainottavat markkinatekijät, kuten OPEC:in (engl. *Organization of Petroleum Exporting Countries*) tuotantokiintiöt, jalostamoseisokit, säätila, varastotasot ja uudet tuotemääritykset. Nämä markkinatekijät myös määrittelevät öljytuotteiden markkinahinnat. Fyysisten öljymarkkinoiden rinnalle on Lukkarisen (2003) mukaan kehittyneet tehokkaat johdannaismarkkinat, joilla erityisesti pienet ja keskisuuret öljy-yhtiöt suojaavat syöttöaine- ja tuotehintojaan voimakkaiden tulostenvaihtelujen estämiseksi. Futuurimarkkinat määrittävät raakaöljyn ja perusöljytuotteiden hintatasot ja antavat myös viitteitä tulevasta hintakehityksestä.

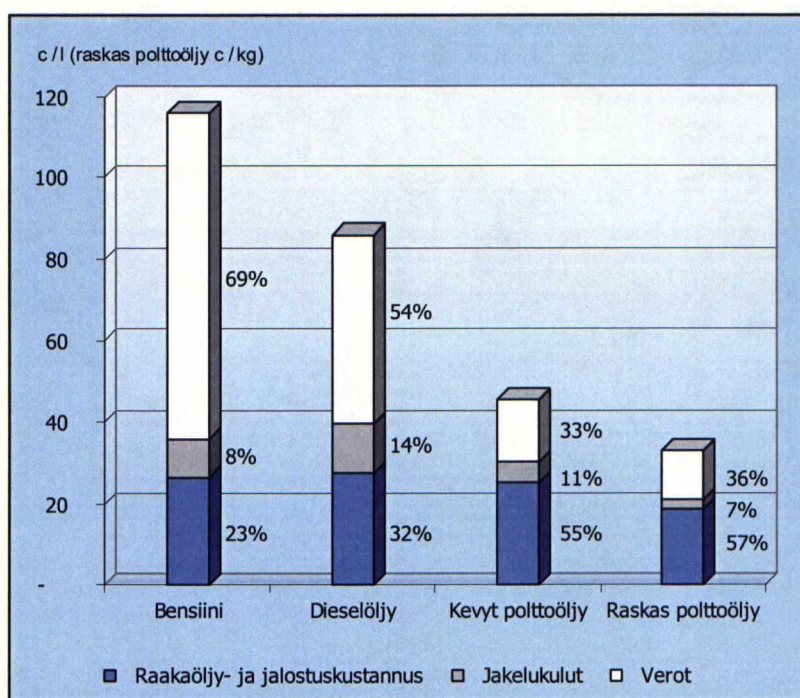
Öljynjalostaja pyrkii maksimoimaan jalostusmarginaaliaan eli öljytuotteiden myynnistä saadun tulon eroa raaka-aine- ja muuttuviin kustannuksiin. Haapalan (2003) mukaan jalostajat käyttävät erilaisiin jalostamorakenteisiin perustuvia benchmarking-jalostusmarginaaleja (esim. Brent Complex, Brent Hydroskimming ja Brent Thermal) kuvaamaan keskimääräisiä jalostusmarginaaleja kulloisessakin raakaöljyn saatavuus- ja tuotehintatilanteessa. Fortumin jalostamot ovat teknisesti kehittyneitä ja monimutkaisia, minkä takia Brent Complex -jalostusmarginaalin käyttäminen soveltuu Fortumille parhaiten. Haapala jatkaa, että öljynjalostajat laskevat tyypillisesti omia ns. jälleenhankintahintaisia kokonaiskatteitaan ja vertaavat niitä edellä mainittuihin benchmarking-marginaaleihin. Jälleenhankintahinnoittelulla tarkoitetaan syöttöaineiden hinnoittelua sen ajanjakson hinnoin, jonka myynneistä on kyse, ei todellisin hankintahinnoin.

Öljyteollisuuden kustannuspaineet ja alhaiset katemarginaalit 80- ja 90-luvuilla ovat Johnstonin ja Bushin (1998, 79) mukaan johtuneet ennen kaikkea jatkuvasti kovenevasta kansainvälisestä kilpailusta ja kroonisesta ylikapasiteetista. Oma vaikutuksensa tähän on varmasti myös öljyn hinnan ja valuuttakurssien epävakaudella, minkä takia markkinatilanteiden ennustaminen on vaikeaa ja osa lisääntyneistä varastointiriskeistä väistämättä konkretisoituu. Niin ikään ympäristösäädökset ovat jatkuvasti tiukentuneet pakottaen markkinatoimijat yhtäältä kehittämään toimintaansa ympäristöystävällisempään suuntaan ja toisaalta tekemään sijoituksia erilaisiin katastrofirahastoihin. Osa ympäristösäädösten vaikutuksista kulkee läpi öljymarkkinoiden aina loppukäyttäjälle asti, kuten



esimerkiksi kiristynyt energiaverotus (kuviossa 9 on kuvattu öljytuotteiden hinnanmuodostus Suomen markkinoilla). Toisaalta esimerkiksi Currien (2002) mukaan on tällä vuosikymmenellä odotettavissa merkittävää raakaöljyn kapasiteettipulaa, sillä maailmanlaajuinen kapasiteetti on jo usean vuoden ajan pysynyt samalla tasolla kasvaneesta kysynnästä huolimatta. Aikaisempi ylikapasiteetti on hänen mukaansa pitkälti syöty ja maailmantalouden elpyminen saattaa näin johtaa raakaöljypulaan. Currien mukaan tämä lisäisi entisestään öljyn hinnan epävakautta.

Kuvio 9. Öljytuotteiden hinnanmuodostus 15.2.2003 (raskas polttoöljy, tammikuu 2003)

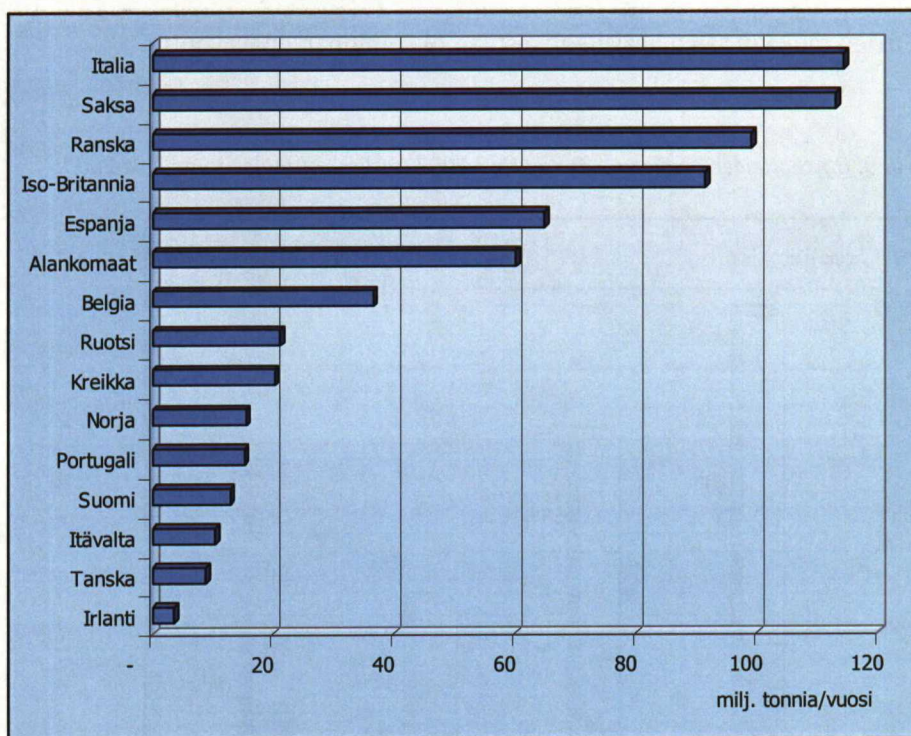


Lähde: Öljy- ja kaasualan keskusliitto (2003, 13)

Öljy- ja kaasualan keskusliiton (2002, 5-6) mukaan öljyn hinnalla on merkittävä vaikutus kansantalouteemme. Öljyn hinnalla on merkitystä erityisesti tilanteessa, jolloin maailmantalous on suhdannesyklissään aloittanut kasvuvaiheen. Vaikka länsimaissa öljyn kulutus suhteessa kansantuotteeseen on enää puolet siitä, mitä se oli ensimmäisen öljykriisin puhjetessa, kasvattaa esimerkiksi raakaöljyn kallistuminen 20 prosentilla Suomen inflaatiota puolen prosenttiyksikön verran pelkästään bensiinin hinnan kautta. Öljy- ja kaasualan keskusliiton mukaan öljytuotteiden hinnoissa on viime vuosina esiintynyt aiempaa suurempaa kausivaihtelua, ja raakaöljyn hinnan merkitys öljytuotteiden maailmanmarkkinahintoihin on ollut suhteellisesti vähäisempi kuin viime vuosikymmenellä. Yhä tärkeämmäksi tekijäksi on sen sijaan muodostunut jalostuskapasiteetin

rajallisuus. Euroopan Unionin alueella sijaitsee noin kahdeksasosa koko maailman öljynjalostus-kapasiteetista. Eurooppalaisten jalostamoiden kapasiteetti maittain on kuvattu kuviossa 10.

*Kuvio 10. Öljynjalostamoiden kapasiteetti EU-maissa (ja Norjassa) 31.12.2001*



*Lähde: Öljy- ja kaasualan keskusliitto (2003, 8)*

Fortum on aikaisemman monopoliasemansa jäljiltä Suomen ainoa öljynjalostaja. Öljynjalostajana Fortum on kansainvälisesti suhteellisen pieni, mikä käytännössä tarkoittaa rajallisia vaikutusmahdollisuuksia kansainvälisiin raaka-aine- ja tuotehintoihin. Tämä merkitsee asemaa ”hinnanottajana” ja tämän takia tarkkoja tulosennusteita on mahdotonta tehdä. Raaka-aineiden hintaennusteet perustuvat yrityksen sisäisen riskienhallinnan antamiin hintaennusteisiin.

Sen lisäksi, että Fortum on kotimarkkinoidensa ainoa öljynjalostaja, on sen markkinatilanne monelta muultakin osin erityislaatuinen. Strategisesti merkittävää kilpailuetua saavutetaan muun muassa sijainnilla venäläisten suurten öljysatamien tuntumassa, moderneilla tuotantolaitoksilla ja kiinteällä yhteydellä Borealiuksen petrokemian laitokseen. Kilpailutilanne Itämerellä voi lähivuosikymmeninä muuttua, mutta ainakin toistaiseksi esimerkiksi venäläisten ei ole kannattanut lisätä omaa öljynjalostuskapasiteettiaan, sillä he saavat jalostetuista öljytuotteistaan saman hinnan kuin raakaöljystä.



### 4.3 Hinnan asetanta

Hinnan asetantaa tuotteelle sen mukaan, mitä asiakas on tuotteesta valmis maksamaan (Horngren ym. 1999, 428) tai minkä hintainen vaihtoehtoinen tuote asiakkaalle olisi, kutsutaan tavoitehinnoitteluksi. Tämä on kuitenkin hyvin karkea ja yksipuolinen tapa määrittää tuotteen hinta, ja se ei ota lainkaan huomioon tuotteesta yritykselle aiheutuvia kustannuksia ja sitä kautta muodostuvaa katetta. Paine parantaa liiketoiminnan kannattavuutta on kuitenkin johtanut tarpeeseen kehittää hinnan asetantaa vastaamaan toiminnan todellisia kustannuksia. Kustannusrakenteen selvittäminen voi auttaa myös hintaneuvotteluissa asiakkaiden kanssa, mutta erityisesti pitkäaikaisia sopimuksia tehtäessä on vaarana kustannusten liian tarkka erittely, joka helposti johtaa huomion siirtymiseen epäoleellisiin seikkoihin. Nostettaessa neuvottelupöydälle jatkuvasti uusia hintaan vaikuttavia kustannuseriä on vaarana se, että myös asiakas ryhtyy etsimään vastaavia toimittajakohtaisia kustannuseriä, kuten rahti- ja varastointikustannusvaihtoehtoja. Yrityksen kannalta on näin ollen tärkeää, ettei koko kustannusrakennetta jouduta hintaneuvotteluissa paljastamaan, mutta päätöksenteon tueksi saadaan silti tarkkaa kustannus- ja kannattavuustietoa. Aikaisemmin, kun Fortum (entinen Neste) oli vielä valtion yrityksenä monopoliasemassa ja kun vaaraa kilpailijoista ei näin ollut, kaikki tuotteiden hintoihin johtaneet kustannukset eriteltiin sopimusneuvotteluissa yksityiskohtaisesti.

Fortumin tuotehinnat on sidottu lähes täysin kansainvälisiin hintanoteerauksiin. Myyntihinnat kuitenkin sisältävät tyypillisesti erilaisia laatulisiä verrattuna näihin referenssihintoihin, jos valmistettava tuote on esimerkiksi perustuotetta ympäristöystävällisempi. Sopimushinnoittelussa puolestaan perusajatuksena on asiakkaan vaihtoehtojen arviointi: valmiiksi jalostettuja tuotteita on mahdollista ostaa ulkomailta, mutta logistiikkakustannukset syövät nopeasti halvempien tuotteiden hintaeron. Asiakas on valmis ostamaan tuotteen kansainvälisiltä markkinoilta hinnalla, joka sisältää perustuotteen hinnan, laatukohtaisen hintalisän ja rahtikustannukset. Lisäksi asiakas joutuu huomioimaan myös maahantuontikustannukset, kuten öljysuojamaksut, satamamaksut, velvoitevarastoinnin kustannukset, ja mahdollisesti varastoinnin pääomakustannukset. Käytännössä asiakkailla ei ole kaikkia tuontivaihtoehtoja käytössään, sillä esimerkiksi logistiikkamahdollisuudet ovat pienillä asiakkailla rajalliset. (Haapala 2002)

Lyhyellä aikavälillä sekä raakaöljyn että öljytuotteiden hinnat voivat muuttua nopeatempoisesti erilaisten poliittisten syiden tai markkinahäiriöiden vuoksi. Pitkällä aikavälillä öljymarkkinoiden kysynnän ja tarjonnan tasapaino määrittelee oikeat hintasuhteet raakaöljyn ja siitä jalostettavien



tuotteiden välille. Näin ollen, vaikka luvussa 2.4.3 todettiin, että öljytuotteiden todellisten valmistuskustannusten määrittäminen on monimutkaista, niin Haapalan (2002) mukaan tämä markkinamekanismi kuitenkin pystyy jollakin tavalla kuvaamaan sitä tasapainohintaa, johon sekä öljytuotteiden jalostaja että asiakas ovat tyytyväisiä. Jalostaja saavuttaa jalostusmarginaalin, joka on riittävä toiminnan ylläpitämiseen ja investointeihin; ja asiakas saa polttoaineen hinnalla, joka on vaihtoehtoisia energialähteitä halvempi. Lyhyellä aikavälillä hinnat voivat toki vaihdella huomattavasti, mutta pitkällä aikavälillä niiden on oltava tasapainossa.

On kuitenkin huomattava, että eri öljynjalostamoilla on omia kilpailuetujaan, joita hyväksikäyttämällä ne pystyvät keskimääräistä jalostajaa tuottavampaan toimintaan. Markkinoiden tasapainohinnat eivät siten ole samoja kaikille jalostamoille. Esimerkiksi Fortumin Porvoon jalostamo pystyy käyttämään hyödyksi runsasrikkisiä — ja siksi edullisia — venäläisiä raakaöljyjä, ja saavuttaa tätä kautta kilpailuetua. Tästä edusta on kuitenkin maksettu muita suurempina investointikustannuksina. Toinen mainittava Porvoon jalostamon kilpailuetu on, että mittavien investointien ansiosta jalostamo pystyy tuottamaan 10 ppm<sup>1</sup> -öljytuotteita, jotka lähes rikkittöminä ovat myyntihinnaltaan arvokkaimpia. Naantalın jalostamoa on investointien avulla puolestaan suunnattu tuottamaan ns. erikoistuotteita, liuottimia ja bitumeita, joiden valmistaminen on ns. referenssituotteita kalliimpaa, mutta saatavat myyntipreemiot kattavat nämä lisäkustannukset. Edellä mainittujen kilpailuetujen olemassaolo tulee esiin tuote- ja asiakaskatteissa myyntipremioina eli hintalisinä verrattuna kansainvälisiin referenssihintoihin.

Öljynjalostuksen rinnakkaistuotannossa syntyy niin sanottujen päätuotteiden rinnalla vähempiarvoisia tuotteita, joille asetettavat kannattavuustavoitteet voivat olla pienemmät. Kaikki valmistusprosessissa syntyvät tuotteet pyritään luonnollisesti saamaan kaupaksi. Näin ollen sopimusneuvotteluissa on usein kyse yksittäisen tuotteen hinnan sijaan useita tuotteita sisältävän tuotekorin hinnasta. Tämä johtaa hyvää kannattavuutta tavoiteltaessa erisisältöisten tuotekorien rakenne- ja volyymioptimointiin. Yksittäisten tuotteiden hinnat voivat tuotekoreittain vaihdella suuresti, jos esimerkiksi niiden myymisen myötä saadaan samalla myytyä merkittävästi jotain toista, vähemmän kysyttyä tuotetta.

---

<sup>1</sup> ppm = engl. *parts per million*, rikkipitoisuus 10 ppm = rikkiä 10 mg/kg



## 4.4 Laskentaprosessit

Fortum Oil and Gas Oy:n taloushallinnon tehtävien jako vastaa Fortum-konsernin yleisiä periaatteita (ks. Taulukko 4). Taloushallinnon organisointi perustuu ns. palvelukeskuskonseptiin, jossa Corporate Financial Services (CSF) -yksikkö toimii koko konsernin yhteisenä talouspalveluja tarjoavana palvelukeskuksena avustaan konsernin liiketoimintayksiköitä rutiininomaisten tehtävien tekemisessä. Corporate Control & Accounting (CC&A) (ent. Konsernilaskenta) -yksikkö puolestaan vastaa konsernin taloushallinnon toimintatapojen yhtenäistämisestä ja liiketoimintayksiköiden raporttien konsolidoinnista eli yhdistämisestä konsernitason raporteiksi. Itsenäisenä liiketoimintayksikkönä Fortum Oil and Gas Oy:n päätehtäväksi jää oman liiketoiminnan jokapäiväinen hoitaminen, mitä avustetaan ja ohjataan muun muassa erilaisilla raporteilla, budjeteilla ja ennusteilla.

*Taulukko 4. Taloushallinnon tehtävien jako Fortum-konsernissa*

Corporate Financial Services	Liiketoimintayksiköt	Corporate Control & Accounting
Sisäisten erien täsmäytys <ul style="list-style-type: none"> <li>Saatavat</li> <li>Velat</li> <li>Myynnit</li> <li>Hankinnat</li> </ul>	Tilauksen vastaanotto	Konserniviennit laskenta/syöttö
	Laskutus	Liiketoimintayksiköistä yhdistelty konsernijohdon raportointi
	Vaihto-omaisuuden arvostus	Laskennan ohjeistus
Osto- ja myyntireskontrat	Controller-toiminnot	Konsernitilinpäätös <ul style="list-style-type: none"> <li>Tuloslaskelma</li> <li>Tase</li> <li>Kassavirta</li> <li>Liitetiedot</li> </ul>
Rahaliikenne	Ostotilauksen teko ja hyväksyntä	
Käyttöomaisuus	Ennusteet <ul style="list-style-type: none"> <li>Rullaava 12 kk</li> <li>Strategiat</li> <li>Muut</li> </ul>	
Pääkirja	Johdon raportointi	
Luotonvalvonta	Liiketoimintayksiköittäin ja yhtiöittäin	
Yhtiöittäin <ul style="list-style-type: none"> <li>Tuloslaskelma</li> <li>Tase</li> <li>Liitetiedot</li> </ul>		

*Lähde: Koottu Fortumin sisäisistä dokumenteista*

Fortumissa on käytössä koko konsernin laajuisesti nk. Corporate Performance Management Process (CPMP) -toimintatapa, joka velvoittaa kaikki liiketoimintayksiköt tiettyyn yhtenäiseen raportointitapaan. CC&A valvoo, että raportointiaikataulua ja vahvasti ohjeistettua sisältörakennetta noudatetaan sovitulla tavalla. CPMP:n määrittämät kuukausittaiset, neljännesvuosittaiset ja vuosittaiset raportointiaikataulut ovat tiukkoja, joten aikatauluissa pysymisen ja toiminnan paremman ohjaamisen mahdollistamiseksi on yksiköissä panostettu operatiivisen laskennan



kehittämiseen. Esimerkiksi öljynjalostusliiketoiminnassa lasketaan kirjanpidollisen tuloksen rinnalla jatkuvasti operatiivista tulosta. Operatiivisen tuloksen mahdolliset poikkeamat kirjanpidolliseen tulokseen täsmäytetään kuukausittain kirjanpidon valmistuttua, mutta korjauksia tehdään usein myös toisinpäin, mikä parantaa myös kirjanpidon luotettavuutta. Operatiivinen liikevaihto on toiminnan ohjauksen kannalta monipuolisempi, sillä sitä on mahdollista tarkastella esimerkiksi asiakkaittain, tuotteittain ja markkinoittain. Operatiivinen tulos on myös kirjanpidollista tulosta tarkempi laskentakausittain, sillä kirjanpidossa korjaukset tehdään kumulatiivisesti eikä aikaisempien laskentakausien korjaaminen ole mahdollista.

Järjestelmäteknisesti CC&A:lle toimitettavat johdonraportoinnin numerot talletetaan sähköiseen Hyperion-raportointijärjestelmään ja sanalliset kuvaukset toimitetaan valmiilla lomakepohjilla tai vapaamuotoisempina dokumentteina. Yksiköiden operatiivisen laskennan toteutus on jätetty yksiköiden itsenäisesti päätettäväksi ja toteutettavaksi. Tässä yksiköt kuitenkin saavat tukea CFS-yksiköltä, joka kehittää ja ylläpitää myös operatiiviseen laskentaan soveltuvia raportointijärjestelmiä (ks. luku 4.7.2). Öljynjalostuksessa on operatiivisen tuloksen laskennan tueksi rakennettu lisäksi kirjanpidosta erillinen katejärjestelmä, joka koostuu operatiivisesta kateraportista, tuotetaseesta, tuotevaraston muutoksesta ja hankintamenolaskelmasta. Katejärjestelmässä kulut kirjataan kirjanpidon laskutusperusteesta poiketen valmistuksen syöttöjen perusteella. Operatiivinen myyntikate lasketaan kuukauden alussa sekä jälleenhankintahinta- (JHH-) että FIFO-hinnoittelu-periaatteen mukaisesti operatiivisista laskentajärjestelmistä saatavien tietojen perusteella.

Operatiivisen tuloksen laskennan lisäksi öljynjalostusliiketoiminnan ohjaamisessa käytetään tunnuslukuohjausta. Tunnusluvut kuvaavat koko öljyketjun toiminnan onnistumista asetettuun tavoitteeseen eli budjettiin nähden. Keskeisimmät tunnusluvut ovat oman tuotannon myyntivolyymi ja operatiivisen laskennan tuottamasta JHH-myyntikatteesta laskettava yksikkökate. Kun yksikkökatteesta vähennetään kansainvälinen jalostusmarginaali (ks. luku 4.2) saadaan oman öljynjalostuksen niin sanottu lisämarginaali, joka on kolmas tärkeä tunnusluku. Lisämarginaalin suuruuteen vaikuttavat esimerkiksi myyntipreemiot, myynnin rakenne, hankintahinnat, jalostamon ja syötön rakenne, logistiikkaedut ja muuttuvat kustannukset.



## 4.5 Käytössä olevat kustannuslaskentamenetelmät

Fortum-konserni ei edellytä yksiköiltään minkään tietyn kustannuslaskentamenetelmän käyttöä, vaan yksiköt voivat vapaasti valita liiketoimintaansa parhaiten tukevan menetelmän. Öljynjalostusliiketoiminnan kustannuslaskennassa käytetään perinteistä, kustannuspaikkoja kustannusten kohdistamisessa käyttävää kustannuslaskentaa eikä esimerkiksi viime vuosikymmeninä laajalti huomiota saanutta toimintolaskentaa.

Kustannusten kohdistamista toiminnoittain on tutkittu yrityksessä Tallbergin (2003) mukaan useaan otteeseen jo 1970-luvulta lähtien, mutta ylitsepääsemättömiksi esteiksi on yhtäältä muodostunut vahvasti toisiinsa integroitujen öljynjalostusprosessien jakaminen selkeiksi toiminnoiksi ja toisaalta osittain lakisääteisesti määriteltyjen tuotantoyksikkökohtaisten vastuualueiden purkaminen ja laajentaminen toimintokohtaisiksi vastuualueiksi. Ongelmia aiheuttaa hänen mukaansa myös se, että kaikkia laskennan raaka-ainetekijöitä, kuten esimerkiksi eri raakaöljylaatujen sekoittumista ja vesihöyryn käyttöä, ei pystytä nykyisellään mittaamaan kovin tarkasti. Laskentaa monimutkaistaa merkittävästi myös toimintaympäristöstä ja kilpailutilanteesta johtuva jalostamoyksiköiden ajo-ohjelmien vaihtuminen jopa useita kertoja päivässä. Käytettävä ajo-ohjelma ratkaistaan erityisellä optimointimallilla, joka määrittelee haluttujen tuote-erien valmistamiseen tarvittavat raaka-aineet ja eri yksiköiden ajotavat. Tallbergin mukaan öljynjalostus on kannattavinta mitä muuttumattomampana ja jatkuvampana jalostusprosessi toimii, mutta toisaalta asiakaskohtainen räätälöinti on nähty merkittävänä kilpailuetuna.

Paineita siirtyä toimintokohtaiseen laskentaan ei ole tullut kansainvälisiltä kilpailijoilta, sillä Tallbergin (2003) mukaan vain hyvin harvat ulkomaiset öljynjalostamot käyttävät toimintolaskentaa. Tämä varmasti heijastuu kustannuslaskennan problematiikasta öljynjalostuksen prosessiteollisuudessa tämän tutkielman luvuissa 2.4.2 ja 2.4.3 esitettyjen argumenttien mukaisesti. Aikaisemmissa selvityksissä toimintolaskennan toteuttamiseksi tarvittava tietotekninen lisäkapasiteetti on myös nähty saavutettaviin hyötyihin nähden liian kalliina, mutta tämän merkitys on jatkuvasti pienenevä tietokoneiden laskentateho/hinta-suhteen kehittyessä vuodesta toiseen yhä paremmaksi. Toimintolaskennan käyttöönottoa tulevaisuudessa ei lopullisesti olla tyrmätty, vaan erityisesti sen käyttämistä perinteisen kustannuslaskennan rinnalla nähtäisiin merkittävästi tukevan muun muassa asiakas- ja tuotekannattavuuden laskentaa.



## 4.6 Aikaisemmat katelaskennan menetelmät

Fortum Oil and Gas Oy:ssä ei aikaisemmin ole ollut kaikkia omasta öljynjalostuksesta syntyviä tuotteita kattavaa kannattavuuslaskentamenetelmää, joka tuottaisi automatisoitua ja säännöllistä raportointia.

Kotimaan tukkumyynti -yksikössä oli aikaisemmin käytössä erityisesti katelaskentaa varten rakennettu TUKKA–Kate -niminen sovellus, joka oli vahvasti integroitu silloiseen hintahallintajärjestelmä HIHAan. Laskenta sisälsi kotimaan sopimusmyynnin tuotteet lukuun ottamatta erikoistuotteita. TUKKA–Kate-sovelluksen käyttämät tiedot ladattiin öisin IBM:n laskutusjärjestelmästä ja myynninsuunnittelujärjestelmä MASUsta SQL Server -tietokantaan. Tietojen pääasiallinen esittämisväline oli Excel-taulukkolaskentaohjelma. TUKKA-Katteen ylläpito vaati kuitenkin runsaasti käsityötä eikä raportointi käsittänyt kaikkia yksiköitä, tuotteita tai asiakkaita. HIHAN työläs ylläpitäminen, joka johtui erityisesti siitä, että suhteellisen usein muuttuvat hintaformulat oli koodattu varsinaisen sovelluksen koodin sekaan, johti lopulta HIHA:n ja tätä kautta myös TUKKA-Katteen käytöstä luopumiseen. TUKKA–Kate-sovellus oli myös virheellisesti määritelty kuuluvaksi niihin sovelluksiin, joiden toiminnallisuus sisältyy tulevaan toiminnanohjausjärjestelmään (ks. luku 4.7.1). TUKKA–Katteesta ei viikkoja kestäneistä etsinnöistä huolimatta löytynyt mitään dokumentaatiota puhumattakaan toimivasta sovelluksesta. Myöskään sovelluksen kehittämisessä olleet henkilöt eivät enää osanneet antaa niin tarkkoja kuvauksia käytetyistä laskentaperiaatteista, että niitä olisi voitu hyödyntää tässä tutkielmassa.

Asiakas- ja tuotekannattavuuksia on Fortum Oil and Gas Oy:ssä perinteisesti arvioitu vain hyvin karkealla tasolla ilman todellista kustannusinformaatiota. Kustannukset on lähes poikkeuksetta käsitelty kiinteinä standardikustannuksia, kuten esimerkiksi ”rahtikustannus euroa per tonni välillä Porvoon jalostamo — rannikkotermiinaali X”. Tuotteiden asettamiseksi kannattavuusjärjestykseen tuoteryhmän sisällä on yrityksessä kehitetty laatuarvoero-niminen suure, joka kuvastaa saman tuoteryhmän sisällä olevien eri tuotelaatujen arvoeroja verrattuna kansainvälisiin referenssituotteisiin.

Standardikustannusten käyttö ei välttämättä ole katelaskennan uskottavuutta heikentävä asia, vaan esimerkiksi Drury (2000, 672) näkee standardikustannusten käytön perustelluksi samanlaisina toistuvia prosesseja hyödyntävässä tuotantotoiminnassa. Hänen mukaansa standardikustannuslaskenta soveltuu parhaiten organisaatioihin, joiden toiminta muodostuu sarjasta



yksinkertaisia tai toistuvia suoritteita, ja jotka kykenevät mittaamaan jokaisen tuotteen valmistamiseen tarvittavat resurssit. Sillä, kuinka monta erilaista tuotetta kyetään valmistamaan, ei ole merkitystä jos vain tuotteiden valmistuksessa käytetään yhteisiä prosesseja. Myös tohtori Jaakko Kivinen (2003) pitää standardikustannusten käyttöä erityisesti öljynjalostusliiketoiminnan kannattavuuslaskennassa ainoa oikeana tapana. Hänen mielestään todellisia kustannuksia kohdistettaessa yksittäiset tapahtumat, kuten kuljetusvälineiden ja varastointitilan toimitushetken saatavuus, saattavat vaikuttaa liikaa asiakkuuksien kannattavuusanalyysiin.

## 4.7 Tietojärjestelmät

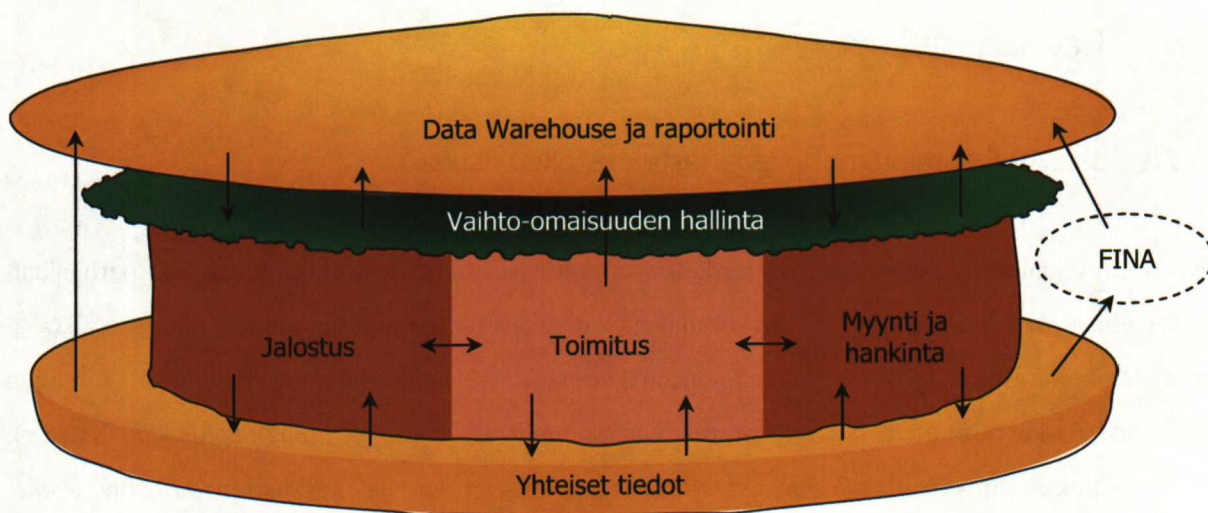
### 4.7.1 BART-toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuus

Fortumin öljynjalostusliiketoiminnan keskeisiä operatiivisia tietojärjestelmiä korvataan parhaillaan järjestelmäkokonaisuudella, jonka tarkoituksena on tukea liiketoimintaprosessien uudistamista ja uudelleenorganisointia. Järjestelmäkokonaisuus koostuu viidestä erillisestä sovelluksesta, joiden toteutusta ja käyttöönottoa ohjaa tähän tehtävään nimetty BART-projekti (engl. *Baltic Rim Together*). Eri sovellukset integroidaan toisiinsa yhteisten perustietojen ja keskustietovaraston avulla. Järjestelmäkokonaisuuden laajuuden ja käyttötarkoituksen puolesta sitä voidaan pitää toiminnanohjausjärjestelmänä tai ERP-järjestelmänä (ks. luku 3.1).

Asiakasorganisaatiossa on erikokoisia ja -tyyppisiä toimintoja, joiden tietojenkäsittelytarpeet ja sisäinen organisointi poikkeavat toisistaan. Nykyiset järjestelmät on rakennettu ja räätälöity erillisten toimintojen tarpeiden mukaisesti, ja ne tukevat nykyistä toimintaa suhteellisen hyvin. Tämä on kuitenkin johtanut siihen, että organisaatiossa on ollut monta eri järjestelmää lähes samoille toiminnoille. Tilanne on osaltaan haitannut tiedon kulkua koko organisaatiossa ja kasvattanut raja-aitoja eri toimintojen välille. Nykyisten järjestelmien sekava kokonaisuus ei myöskään tue toimintojen muutosta, yhtenäistä toimintamallia eri osastoilla, eikä toimintamallien helppoa muunneltavuutta. Nykyiset järjestelmät ovat keskenään erilaisia toimintalogiikoiltaan ja käytettävyydeltään, eivätkä ne ole järjestelmien välisen tiedonpäivityksen suhteen reaaliaikaisia. Jokaisessa järjestelmässä on myös yksilöllinen koodisto, eivätkä järjestelmät täten suurelta osin keskustele keskenään. Edellä lueteltujen syiden vuoksi ylläpito- ja päivitystyöt moninkertaistuvat ideaalitilanteeseen verrattuna.

BART-projektin yhtenä päätavoitteena on Mitjosen (2002) mukaan öljynjalostuksen liiketoimintaprosessien yhdenmukaistaminen ja virtaviivaistaminen turhia välivaiheita poistamalla sekä tätä kautta tehokkuuden lisääminen. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi koko toiminnanohjauspakettia ohjaavat Yhteiset tiedot -perustietojärjestelmä sekä Oil Refining Data Warehouse (DW) -keskustietovarasto, joka mahdollistaa lähes reaaliaikaisen tiedon keräyksen, jakelun ja analysoinnin. Näiden vaatimusten puitteissa on kokonaisuudelle luotu kuvion 11 mukaiset kehykset.

Kuvio 11. BART-hampurilainen



Lähde: Mukailtu Fortumin sisäisestä dokumentista

Käyttöön otettava toiminnanohjausjärjestelmä koostuu viidestä erillisestä, alusta alkaen Fortumille räätälöidystä sovelluksesta. Öljyliiketoiminnassa käytetään lisäksi useita muita operatiivisia tietojärjestelmiä, kuten kirjanpidon FINA-järjestelmää, joita ei olla korvaamassa uusilla järjestelmillä, vaan ne integroidaan liittymien kautta BART-sovellusten yhteyteen. Seuraavassa esitellään lyhyesti varsinaiset BART-sovellukset (Hämäläinen 2003; Mitjonen 2002, 69—70):

*Yhteiset tiedot (YT) -perustietojärjestelmään* on koottu BART-sovelluksille yhteiset perustiedot, kuten liikekumppanit, nimikkeet, satamat, laivat, säiliöt, maat ja käyttäjätiedot. Kaikki BART-sovellukset ottavat perustietonsa yhteisistä tiedoista joko suoraan tai liittymän kautta.

*Myynti- ja hankintajärjestelmän (Salsa)* avulla hallitaan öljytuotteiden myyntiä asiakkaille. Järjestelmä sisältää sopimusten hallinnan, toimituspyynnöt, toimitusten seurannan, hinnoittelun ja laskutuksen.



Lisäksi raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja öljytuotteiden hankinta sekä paperikaupan vaihtosopimukset (swap-sopimukset) hoidetaan tämän järjestelmän puitteissa.

*Myynnin suunnittelujärjestelmä (Plaza)* sisältää myynnin volyymi-, hinta-, kulu- ja katesuunnittelun. Myynnin suunnittelu perustuu myyjän myyntiarvioihin, toteutuneeseen myyntiin, asiakkaiden ostosuunnitelmiin, hintatekijöihin, ennusteisiin sekä erilaisiin laskentasääntöihin. Myynnin suunnittelujärjestelmä toimii läheisessä yhteistyössä operatiivisen myyntijärjestelmän kanssa.

*Jalostuksen, valmistuksen ja varastoinnin järjestelmän (Jawa)* avulla hallitaan jalostamoilla öljytuotteiden siirtotapahtumia jalostamoiden sisällä ja välillä kuljetusvälineistä (laiva, juna, auto, putki) säiliöihin. Lisäksi toimintoihin kuuluu siirtotapahtumien ja varaston jatkuva seuranta automaatiolaitteista saatavien mittausten perusteella, tuotteiden valmistus sekä tapahtumakirjaus, yhdistettynä siirtotapahtumiin, analyyseihin ja prosessiyksiköiden ajosuunnitelmiin.

*Keskustietovarastoon (Oil Refining Data Warehouse, Oil Refining DW)* kerätään tapahtumatiedot muista BART-sovelluksista raportointia varten. Tietovarastointiin kuuluu tuotannon suunnittelu, myynnin suunnittelu ja seuranta sekä tuotannon, logistiikan ja laskennan raportointi. Lisäksi Oil Refining DW:ssä tehdään vaihto-omaisuuden arvostus ja myyntikateraportointi.

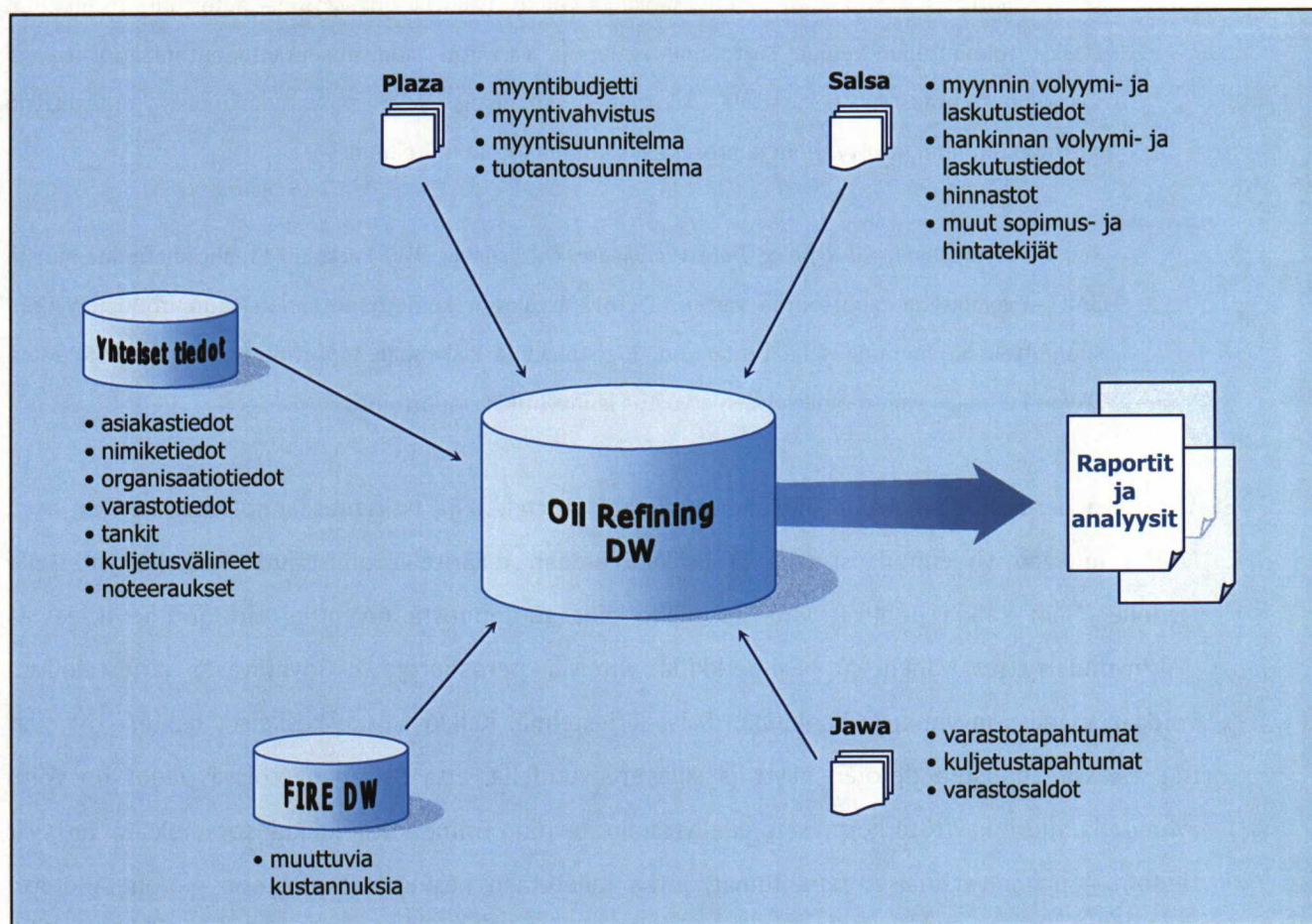
Yhteisten perustietojen avulla öljyliiketoiminnan käsitteistö ja laskentasäännöt saadaan Mitjosen (2002) mukaan yhdenmukaistettua ja lisäksi voidaan määritellä omistajuus kaikelle yhteiselle tiedolle. Näin kaikki puhuvat yhteistä kieltä aina tuotannosta myyntiin asti, joten virheet ja väärinymmärrykset vähenevät. Esimerkkinä yhteisiä perustietoja hyödyntävästä järjestelmästä voidaan mainita myynnin ja hankinnan Salsa-järjestelmä. Kaikki Salsan keskeiset hakunäytöt ovat itse asiassa Yhteisten tietojen näyttöjä sillä eroavuudella, että Salsan näytöissä tiedot on voitu ryhmitellä juuri käyttötarkoituksen edellyttämin tavoin. Esimerkiksi kaikki sopimuksiin liittyvät tiedot — paitsi varsinaiset tapahtumat, jotka talletetaan keskustietovarastoon — on talletettu Yhteisiin tietoihin, josta nämä tiedot haetaan Salsaan käyttäjäystävällisten valintalistojen avulla. Yhteiset tiedot -perustietojärjestelmän sisältämiä tietoja ovat muun muassa:

- sopimuskumppaneiden tiedot (yhteyshenkilöt, osoitteet, pankkitilit)
- nimikkeet (raaka-öljyt, raaka-aineet, tuotteet, instrumentit, kulut)
- maksuehdot, toimitusehdot, kuljetusmuodot, laivat
- lokaatiot (varastot, terminaalit, satamat, rajanylityspaikat, juna-asemat, kohteet)
- hinnoitteluparametrit (noteeraukset, valuuttakurssit, korot).



Tietovarastoinnin avulla raportointi ja suunnittelu saadaan yhdistettyä yhdeksi kokonaisuudeksi. Keskustietovarasto (Oil Refining DW) ei vaikuta operatiivisten järjestelmien toimintaan, sillä se on oma erillinen kokonaisuutensa ja tiedot haetaan sinne linkityksien avulla. Jokainen raportti luodaan siten samasta lähteestä ja tiedon keskinäinen vertailtavuus mahdollistuu. Tarpeellinen tieto myös saadaan keskitetyn tietovaraston ansiosta riittävän nopeasti johdon päätöksenteon tueksi. Kuviossa 12 on kuvattu Oil Refining DW:n tärkeimmät tietovirrat ja DW:tä hyödyntävät BART-sovellukset.

**Kuvio 12.** Oil Refining DW:n tietovirrat



Lähde: Mukailtu Fortumin sisäisestä dokumentista

Oil Refining DW ja Yhteiset tiedot otettiin jokapäiväiseen käyttöön jo kaksi vuotta sitten toisin kuin muut vielä käyttöönottoaiheessa olevat BART-järjestelmäkokonaisuuden osat. Puuttuvien osien tietoja on haettu vanhoista operatiivista järjestelmistä, mikä on vaikuttanut myös Oil Refining DW:n määrittelyihin. Tietovarasto pohjautuu Oracle-tietokantaan, ja sen koko on tällä hetkellä noin yhdeksän miljoonaa riviä (noin 10,5 gigatavua). Tietovaraston tietomäärä kasvaa tällä hetkellä lähes viidellä miljoonalla rivillä (noin viidellä gigatavulla) vuodessa. Päätöstä siitä, kuinka pitkään kaikkea



tätä tietoa varastoidaan, ei ole vielä tehty. Oil Refining DW on optimoitu nimenomaan tietovarastoksi eikä operatiiviseksi tietokannaksi. Tähtimalleihin perustuvan Oil Refining DW:n suorituskyykyä on optimoitu muun muassa tietokannan ja laitteiston parametroidilla, kehittyneillä bittikarttaindeksoinneilla (engl. *Bitmap Index*) ja indeksien säännöllisellä uudelleenluomisella. Summataulujen käytölle ei ole vielä ollut tarvetta, mutta omia tähtimalleja on rakennettu tehostamaan yksittäisten sovellusten toimintaa. Oil Refining DW:n optimoinnin ja kehittämisen suurin haaste on sitä hyödyntävien BART-sovellusten keskeneräisyys, sillä tietovaraston määrittelyjä joudutaan jatkuvasti tarkentamaan ja muokkaamaan sovellusten käyttöönotossa ilmenevien uusien vaatimusten täyttämiseksi.

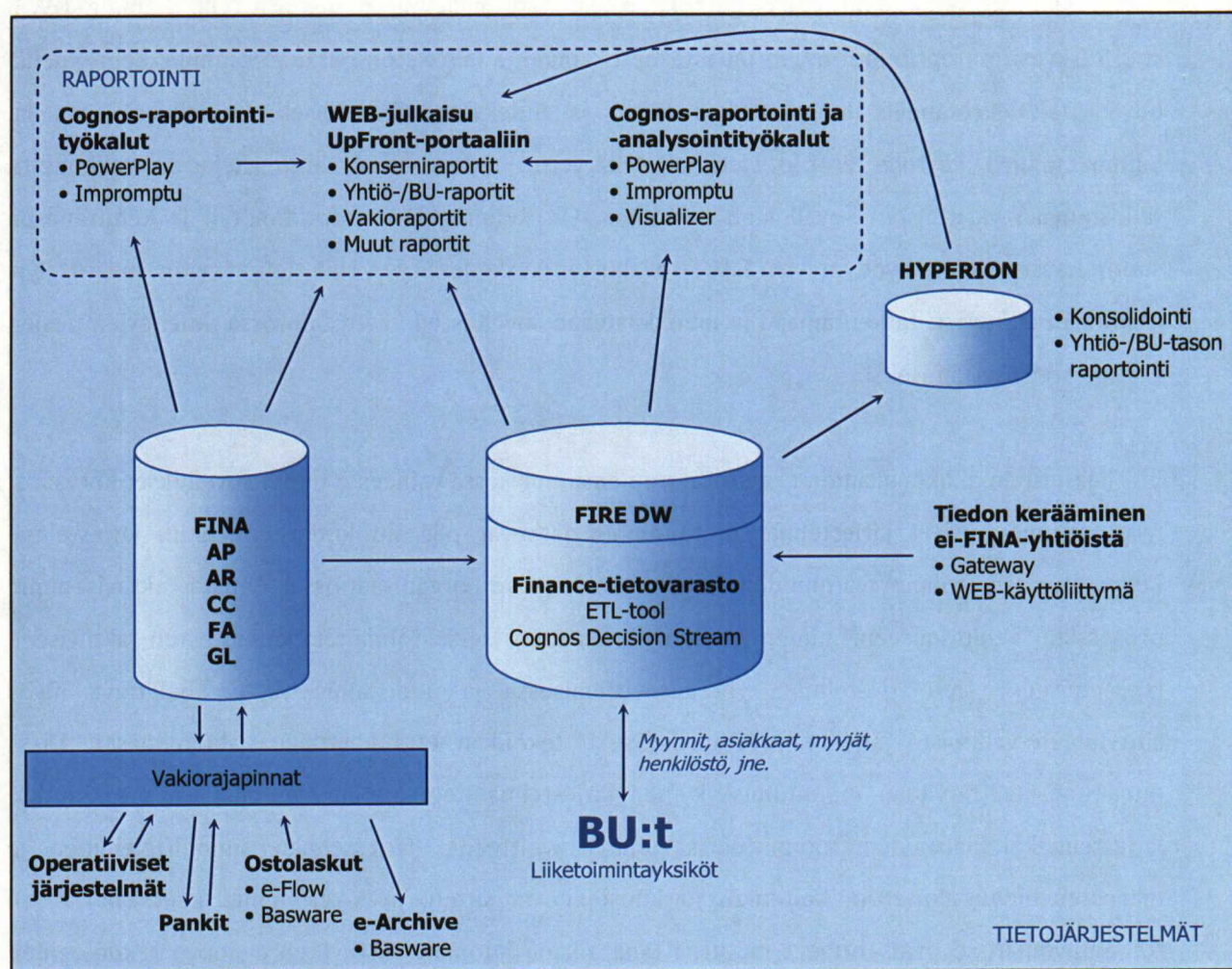
BART-järjestelmäkokonaisuuden käyttöönoton ensimmäisessä vaiheessa uudet sovellukset korvaavat nykyiset operatiiviset järjestelmät ja toiminnot jatkuvat pääosin kuten ennenkin. Järjestelmäkokonaisuuden toimintavarmuuden myötä keskitytään organisaatiossa entistä aktiivisemmin prosessien kehittämiseen, niiden laadun tarkkailuun sekä toimintatapamuutosten aktiiviseen läpiviemiseen. Tietojärjestelmien yhteensovittamisessa ja uudistamisessa on hallittava myös siirtyminen vanhoista järjestelmistä uusiin sekä tekniikan että käyttäjän näkökulmasta. Tässä onnistumiseen tarvitaan muuntumiskykyinen järjestelmäintegraatioalusta, mikä on myös BART-järjestelmäkokonaisuuden suunnittelussa ollut tavoitteena. Järjestelmän suunnitteleminen ja määrittäminen aloitettiin kuitenkin jo kuusi vuotta sitten, ja liiketoiminta itsessään ja sen toimintaympäristö ovat ehtineet muuttua tänä aikana huomattavasti. Lisäksi nopea teknologinen kehitys on johtanut Hämäläisen (2003) mukaan siihen, että osa BART-sovellusten toiminnallisista ja teknisistä määrittelyistä sekä järjestelmärajapintoja on jouduttu määrittämään uudelleen. Tästä aiheutuu lisävaatimuksia niin järjestelmien ylläpitäjille kuin prosessien kehittäjillekin.

#### 4.7.2 Kirjanpito- ja raportointijärjestelmät

Luvussa 4.4 esitelty Corporate Financial Services (CFS) -palveluyksikkö vastaa konsernin kirjanpitojärjestelmien ja niihin liittyvien raportointijärjestelmien ylläpidosta (ks. kuvio 13). Liiketoimintayksiköissä Oracle Financials (FINA) -järjestelmään kirjatut tapahtumatiedot siirretään öisin (tai tarvittaessa useammin) Financial Register (FIRE DW) -tietovarastoon, josta tietoja jalostetaan edelleen valmiiksi raportointikuutioiksi ja raporteiksi.



Kuvio 13. Fortumin keskeiset kirjanpito- ja raportointijärjestelmät



Lähde: Koottu Fortumin sisäisistä dokumenteista

Aikaisemmin taloushallinnon raportointi toteutettiin Financial Statement Generator (FSG) -nimisellä raportointijärjestelmällä. FSG-raporttien määrittelemiseen vaati runsaasti asiantuntija-apua ja niiden ajaminen saattoi kestää useita tunteja. Lisäksi raportit olivat ulkoasultaan ja rakenteeltaan hyvin yksinkertaisia. Vuodesta 2002 lähtien on koko taloushallinnon henkilöstö voinut tarvittaessa hyödyntää FIRE DW -tietovaraston historiatietoja omilta työasemiltaan. Tietojen analysointiin ja raportointiin käytetään Cognoksen Business Intelligence (BI) -raportointityökaluja PowerPlayta, Impromptua ja Visualizeria. PowerPlayllä käsitellään tietokannasta yön aikana ennaltarakennettua moniulotteista osakuutiota, jonka avulla käyttäjä voi nopeasti vaihdella tiedon tarkastelunäkökulmaa. Kuutioiden tehokkuus perustuu ennen kaikkea ennaltamääritelyihin laskentahierarkioihin ja tapahtumatietojen summaamisen näiden hierarkioiden mukaisesti. Ideana on saada ensin nopea yleiskuva vallitsevasta tilanteesta, jonka jälkeen voidaan tarvittaessa porautua



yksityiskohtiin. Impromptu on perinteisempi kyselytyökalu, jolla voidaan ajaa valmiiksi määriteltäviä raportteja tai tehdä suoria (SQL-)kyselyjä koko tietokannan laajuisesti. Visualizer on nimensä mukaisesti Cognoksen raportointityökaluista graafisilta ominaisuuksiltaan monipuolisin. Visualizer on kolmesta edellä mainitusta raportointityökalusta vaikeakäyttöisin, ja sen takia vähiten käytettyin. Raportointityökaluja käytetään sekä henkilökohtaiseen tietojenkäsittelyyn että yleisesti levitettävien raporttien tekemiseen. CFS-palveluyksikkö ylläpitää yrityksen sisäisessä tietoverkossa UpFront-nimistä raportointiportaalia, jonne yksiköt voivat julkaista omia raporttejaan sekä sisäiseen että yhteiseen käyttöön.

Oil Refining DW on Corporate IT Services (CITS) -palveluyksikön hallinnassa ja ylläpidossa. Tietovarastosta suoritetaan raportointia ja analysointia Business Objects (BO) -raportointityökaluilla. Konsernin taloushallinto valitsi Hämäläisen (2003) mukaan öljynjalostusliiketoiminnasta (Fortum Oil and Gas Oy) poiketen raportointivälineekseen Cognoksen raportointityökalut. Vaikka Cognoksen ja BO:n raportointivälineet ovat päällekkäisillä toiminnallisuuksillaan toistensa kilpailijoita, on Fortumissa silti nähty, että molempia raportointijärjestelmiä voidaan käyttää samassa yrityksessä rinnakkain, jopa toisiaan täydentävästi. BART-järjestelmäkokonaisuuden täysimittaisen käyttöönoton lähestyessä on ryhdytty rakentamaan erilaisia yhdyskäytäviä kirjanpito- ja toiminnanohjausjärjestelmien sisältämien tietojen saamiseksi samoille raporteille.

## 4.8 Tietojärjestelmien hyödyntäminen Fortum Oil and Gas Oy:n laskentatoimessa

Fortumin nykyiset tietojärjestelmät tukevat yrityksen nykyistä toimintamallia hyvin, mutta ne eivät vielä kaikilta osin tarjoa riittävästi tietoa päivittäisen päätöksenteon tueksi. Esimerkiksi tuotekohtaisten mittalukujen laskemiseksi ei tuotenimikkeitä saada ilman käsityötä vastaamaan toisiaan. Samoin kustannusten kohdistaminen tietylle asiakkaalle ja asiakohtaisten raporttien luominen automaattisesti laskentajärjestelmien sisältämän tiedon perusteella on ollut mahdotonta. Omistajuuden selvittäminen on ollut kaikkein vaikeinta ja käytännössä se selvitetäänkin vasta jälkikäteen. Suuria asiakkaita on yrityksellä suhteellisen pieni määrä, ja tuottoisan liiketoiminnan kannalta olisi ensiarvoisen tärkeää kyetä luomaan kannattavuusarvioita asiakaskohtaisesta kaupasta.

Nykyisissä järjestelmissä on valtava määrä tietoa, jota ei kaikilta osin osata hyödyntää. Luvussa 4.7.1 esitellyn, lähiaikoina käyttöön otettavan, BART-toiminnan ohjausjärjestelmäkokonaisuuden myötä ennen kaikkea operatiivisen lisäinformaation saanti ja muokkaus helpottuu. Tiedot sekä myynti- että hankintasopimuksista säilytetään samassa järjestelmässä, joten sopimusten hallinta paranee. Asiakkaista saadaan korkealaatuisempaa ja tarkempaa tietoa, ja yhdistelmäraportteja eri näkökulmista saadaan nyt samasta järjestelmästä. Tätä kautta päästään liiketoiminnan parempaan ohjaukseen ja parempaan rakenteeseen, mikä auttaa saavuttamaan sisäistä tehokkuutta. Toiminta kehittyy läpinäkyvämmäksi ja siten järjestelmä tukee myös organisaation sisäistä avoimuutta. Aikaisemmin vain oma osasto tiesi esimerkiksi sopimukset, hinnat sekä volyymit, mutta nyt järjestelmään sisäänrakennettujen ominaisuuksien avulla tiedon katselu- ja muokkausoikeudet ovat helpommin hallittavissa organisaatorajoista riippumatta. On kuitenkin eri asia, halutaanko tai voidaanko tietoja todellisuudessa välittää aikaisempaa avoimemmin, sillä esimerkiksi asiakkaiden kanssa on tehty tietojen luottamuksellisuuteen liittyviä sitoumuksia.

Myös asiakkaat ja muut yrityksen sidosryhmät ovat siirtymässä keskitettyihin järjestelmiin. Säilyttääkseen kiinnostavuutensa ja kilpailukykyä on Fortumin pysyttävä teknisesti samalla tasolla heidän kanssaan. Keskitetty tietovarastointi ja joustavat tietojärjestelmät takaavat sen, että haluttu tieto saadaan nopeasti eteenpäin. Yrityksen ulkopuolisia sidosryhmiä ovat esimerkiksi valtio, jolle annetaan tietoja muun muassa polttoaineverotuksesta, öljynsuojamaksuista ja EU:n sisäkaupasta; vero- ja tilintarkastajat, Tilastokeskus sekä Öljy- ja kaasualan keskusliitto (ÖKKL).

Tietojärjestelmien laajamittainen käyttäminen tuo mukanaan kuitenkin myös omat riskinsä. Jos järjestelmät eivät toimi esimerkiksi laajojen teknisten vikojen tai tahallisen sabotoinnin takia, toimintaa on käytännössä mahdotonta hoitaa manuaalisesti. Yksistään toimitustositteita on keskimäärin miljoona kappaletta vuodessa, ja niiden koordinointi ja laskutus olisi ilman tietojärjestelmien tukea käytännössä mahdotonta.

## 4.9 Yhteenveto

Fortum Oyj on suomalainen maailmanlaajuisesti toimiva energiakonserni. Fortum-konsernin muodostavat emoyhtiö Fortum Oyj ja sen kokonaan omistavat alakonsernit, joiden emoyhtiöt ovat Fortum Oil and Gas Oy sekä Fortum Power and Heat Oy. Fortum Oil and Gas Oy:n yksiköistä suurin



on öljynjalostus. Sen toimintoihin kuuluvat öljyn hankinta, jalostus, tukkumyynti, vienti ja trading-kauppa.

Öljyala poikkeaa muista teollisuudenaloista monessa mielessä. Öljyteollisuus on mittakaavaltaan suurempaa kuin mikään muu teollisuus, ja teollisuudenalana se on hyvin pääomavaltaista. Öljyteollisuus on kansainvälistä liiketoimintaa, ja öljyn hintataso on altis maailmanpolitiikan tapahtumille. Fortumin öljytuotteiden hinnat on sidottu lähes täysin kansainvälisiin hintanoteerauksiin. Sopimushinnoittelussa perusajatuksena on asiakkaan vaihtoehtojen arviointi: valmiiksi jalostettuja tuotteita on mahdollista ostaa ulkomailta, mutta logistiikkakustannukset syövät nopeasti halvempien tuotteiden hintaeron.

Fortum Oil and Gas Oy:n öljynjalostusliiketoiminnan kustannuslaskennassa käytetään perinteistä, kustannuspaikkoja kustannusten kohdistamisessa käyttävää kustannuslaskentaa. Kustannusten kohdistamista toiminnoittain on tutkittu useaan otteeseen jo 1970-luvulta lähtien, mutta ylitsepääsemättömiksi esteiksi on yhtäältä muodostunut vahvasti toisiinsa integroitujen öljynjalostusprosessien jakaminen selkeiksi toiminnoiksi ja toisaalta osittain lakisääteisesti määriteltyjen tuotantoyksikkökohtaisten vastualueiden purkaminen ja laajentaminen toimintokohtaisiksi vastualueiksi. Paineita siirtyä toimintokohtaiseen laskentaan ei ole tullut kansainvälisiltä kilpailijoilta, sillä vain hyvin harvat ulkomaiset öljynjalostamot käyttävät toimintolaskentaa.

Fortum Oil and Gas Oy:ssä ei aikaisemmin ole ollut kaikkia omasta öljynjalostuksesta syntyviä tuotteita kattavaa kannattavuuslaskentamenetelmää, joka tuottaisi automatisoitua ja säännöllistä raportointia. Asiakas- ja tuotekannattavuuksia on arvioitu vain hyvin karkealla tasolla ilman todellista kustannusinformaatiota.

Fortum Oil and Gas Oy:n keskeisiä operatiivisia tietojärjestelmiä korvataan parhaillaan järjestelmäkokonaisuudella, jonka tarkoituksena on tukea liiketoimintaprosessien uudistamista ja uudelleenorganisointia. Järjestelmäkokonaisuus koostuu viidestä erillisestä sovelluksesta, jotka integroidaan toisiinsa yhteisten perustietojen ja keskustietovaraston avulla. Järjestelmäkokonaisuuden laajuuden ja käyttötarkoituksen puolesta sitä voidaan pitää toiminnanohjausjärjestelmänä tai ERP-järjestelmänä.

## 5 Asiakas- ja tuotekannattavuuden laskentamalli Fortum Oil and Gas Oy:ssä

### 5.1 Asiakas- ja tuotekannattavuuden laskentaperiaatteet

Kuten tutkielman rajauksissa johdantoluvussa mainittiin, laskentasäännöt asiakas- ja tuotekannattavuuksien laskentaan määriteltiin pääosin tutkielman kohdeyrityksen puolesta. Tätä määrittelytyötä varten perustettiin elokuun lopussa 2002 esiselvitysprojekti, jonka projektiryhmän muodostivat myynnin controllerit Riikka Meretniemi (toteutusvastaava) ja Päivi Mäkinen. Projektin tavoitteena oli vuoden 2002 loppuun mennessä selvittää muun muassa seuraavat projektin asetuskirjeessä määritellyt asiat:

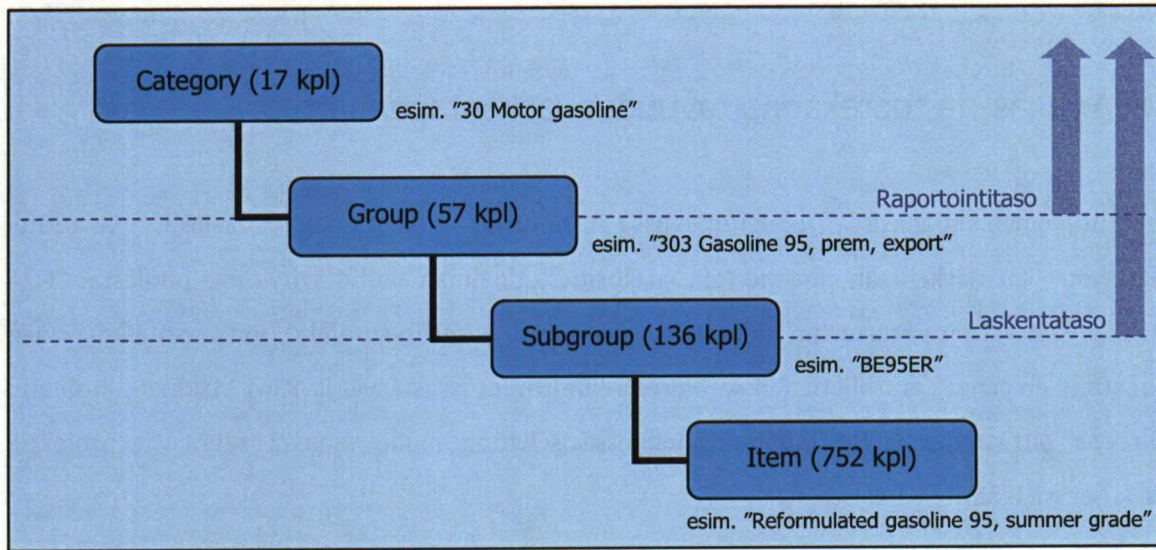
1. kirjanpitoaineiston kustannuserät ja kausivaihtelut
2. aikaisemmin käytetyt katelaskentamenetelmät ja benchmarking-tarkastelu menetelmistä jonkin kotimaisen prosessiteollisuuden yrityksen kanssa
3. kustannusten kohdistamismahdollisuudet toimituksille, sopimuksille, asiakkaille tai tuotteille nykyjärjestelmillä ja uusien järjestelmien käyttöönoton jälkeen
4. tarkin laskentataso
5. valmistuskustannusten kohdistamismahdollisuus tuotteille
6. ehdotus asiakas- ja tuotekannattavuuden laskentamenetelmästä.

Esiselvitysprojekti määritteli asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan toteutukselle seuraavaksi lueltavat reunaehdot.

Kirjanpitotapahtumat eivät sisällä riittävästi tietoa tapahtumiin liittyvistä asiakkaista tai tuotteista, että kirjanpitoaineistoa voitaisiin jo tässä vaiheessa hyödyntää kustannusten kohdistamisessa. Näin ollen laskentamallin ensimmäisessä vaiheessa kaikki käytettävä aineisto saadaan toiminnanohjausjärjestelmästä. Aineiston tarkkuus määrittää laskentadimensioiden tarkimmat tasot, jotka ovat toimitus, tuotehierarkian subgroup-taso (ks. kuvio 14), asiakas, terminaali, toimitustapa, toimitusehto ja organisaatio. Raportoinnissa käytettävien dimensioiden tarkimmat tasot ovat puolestaan tuotehierarkian group-taso, asiakas, kuukausi ja organisaatio.



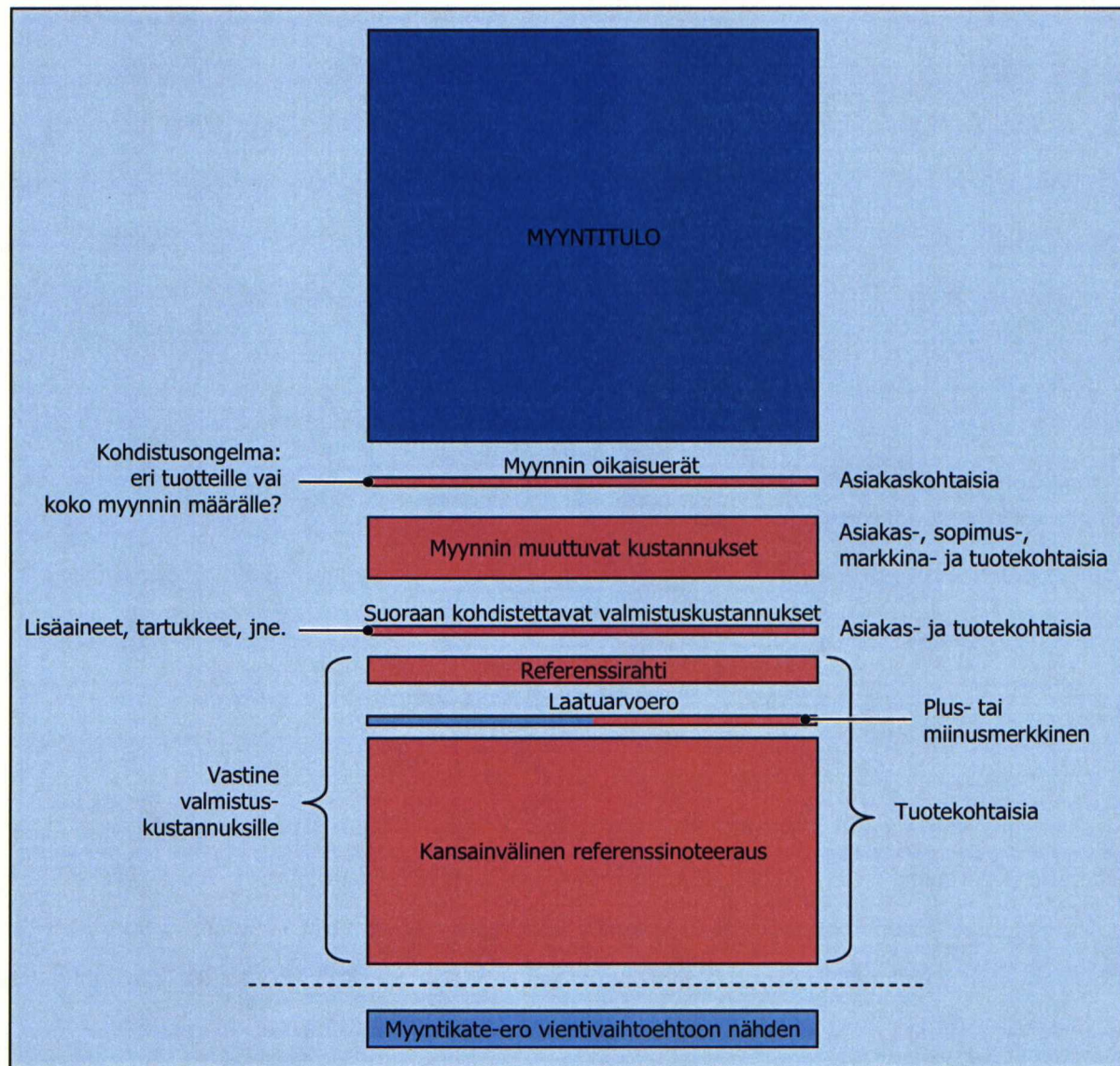
**Kuvio 14.** Yhteisten tietojen tuotehierarkia ja lukumäärät niistä jäsenistä, jotka kuuluvat laskenta-aineistoon



Laskennassa pitää jokaiselle toimitukselle voida laskentatarkkuuden puitteissa kohdistaa myynnin muuttuvat kustannukset, joita ovat rahti-, lisäaine-, pääoma-, maksuaika-, varastointi- ja käsittelykustannukset, väylä-, tarkastus-, satama- ja öljysuojamaksut, kuljetusvakuutukset sekä broker- ja demurrage-kulut. Jokaiselle asiakkaalle ja tuotteelle on myös voitava kohdistaa sille kuuluvat liikevaihdon oikaisuerät, kuten hyvitykset tai lisäveloitukset. Jokaiselle toimitukselle on automaattisesti löydyttävä relevantti hinnoitteluperiodi ja sen mukainen referenssi-valmistuskustannus, joka muodostuu laatuarvoeron, referenssinoteerauksen ja referenssirahdin yhteissummasta. Hinnoitteluperiodina joudutaan laskentamallin ensimmäisessä vaiheessa tietojärjestelmäteknisistä syistä käyttämään jotakin vakioperiodia, esimerkiksi päivä-, viikko- tai kuukausikeskiarvoa. Salsan käyttöönoton jälkeen voidaan haluttaessa siirtyä käyttämään myös toimituksen hinnoitteluperiaatetietuetta. Kuviossa 15 on tarkemmin eritelty edellä mainituista tekijöistä muodostuva öljynjalostusliiketoiminnan myyntikate. Lisäksi sekä myynnin muuttuvien kustannusten että referenssikustannusten sisältö on tarkemmin selitetty liitteessä 2.



Kuvio 15. Myyntikatteen laskentaperiaate Fortum Oil and Gas Oy:n operatiivisessa laskennassa

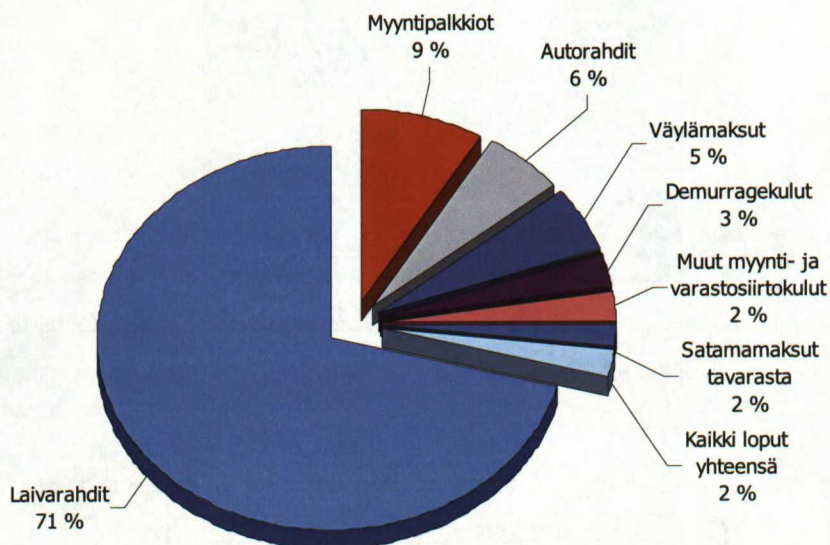


Luvussa 2.3.2 käsitellyn Pareton 80/20-periaatteen mukaisesti laskentamallin toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa keskitytään vain kohdeyrityksen kannattavuuden kannalta tärkeimpien asiakkaiden ja tuotteiden kustannusrakenteen ja kannattavuuden selvittämiseen. Sama yksinkertaistusperiaate pätee myös käsiteltäviin kustannuseriin, sillä suuri osa edellisessä kappaleessa määritellyistä myynnin muuttuvista kustannuseristä aiheuttaa yhteensä vain alle 20 prosenttia kokonaiskustannuksista. Selvästi suurin kustannuserä on laivarahdit, jotka muodostavat noin 71 prosenttia vuosittaisista myynnin muuttuvista kustannuksista (ks. kuvio 16). Kuviossa laivarahteihin sisältyvät myös kaikki Suomen ulkopuolelle viettävät lastit, joihin sisältyvät useat



kotimaan toimituksissa eriteltävät pienemmät kustannuserät, kuten satamamaksut. Näin ollen satamamaksut ovat kotimaisten asiakkaiden kannattavuuksia arvioitaessa huomattavasti merkittävämpiä kuin kyseessä olevan kuvion perusteella voisi päätellä.

*Kuvio 16. Myynnin muuttuvien kustannusten jakautuminen kustannuslajeittain vuonna 2002*



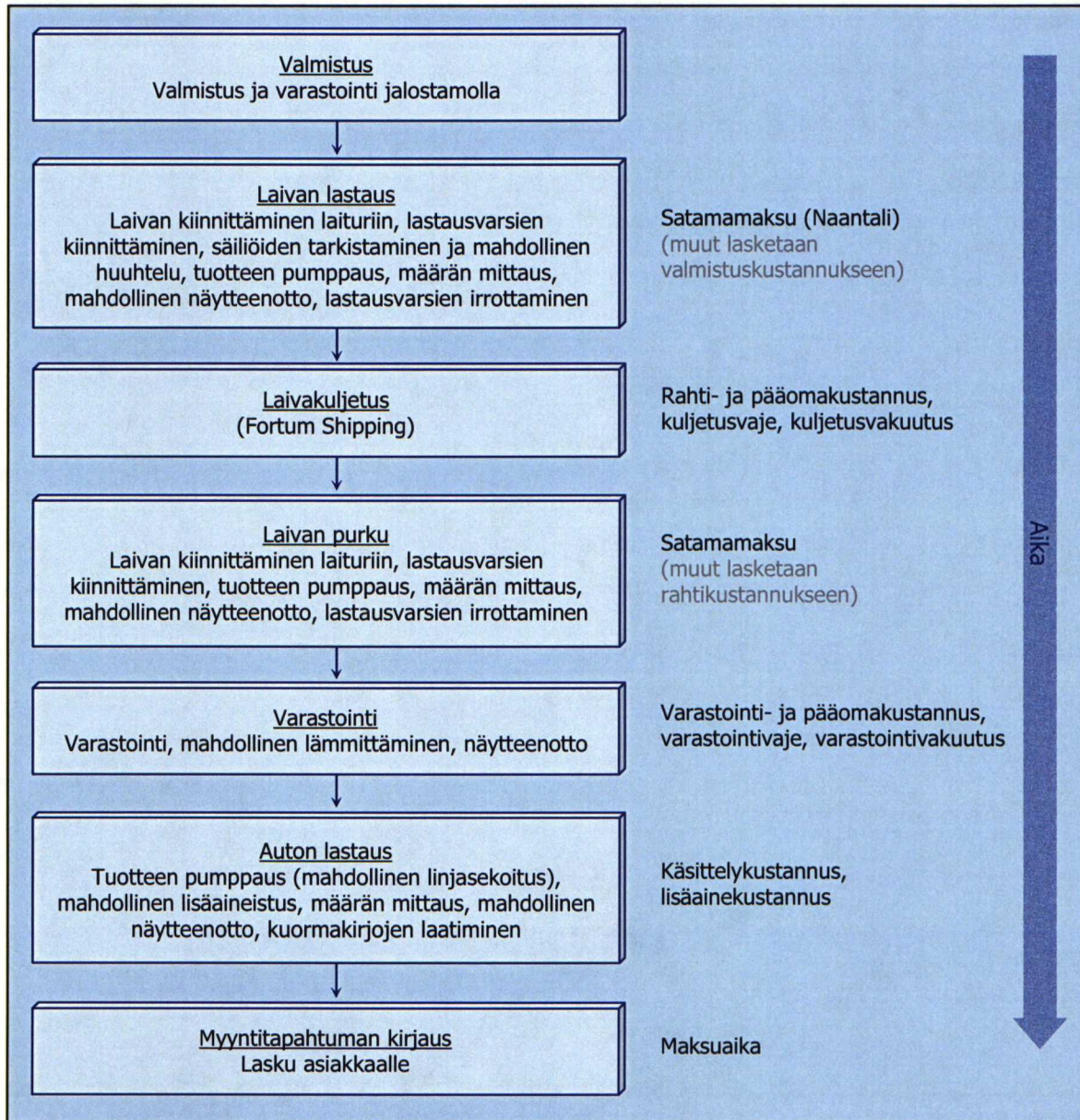
Esiselvitysprojekti saatiin päätökseen helmikuun lopussa 2003 ja hyväksyntä ehdotetulle laskentamenetelmälle haettiin välittömästi tämän jälkeen liiketoiminnan johdolta. Esiselvitysprojektin tehtävänä oli myös määritellä ja koota laskennassa käytettävät standardikustannukset ja tätä työtä jatkettiin aina laskennan käyttöönottoon asti. Liitteessä 2 on standardikustannusten kuvausten yhteydessä lueteltu tietolähteet, joista standardikustannusten arvot on kerätty.

## 5.2 Myyntiin liittyvät kustannukset

Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan ensisijaisena tavoitteena on kohdistaa myynnin muuttuvat kustannukset mahdollisimman oikeudenmukaisesti niihin liittyville asiakkaille ja tuotteille. Valmistuskustannuksista poiketen myynnin muuttuvien kustannusten kohdistamiseen liittyvät haasteet ovat enemmän tieto- ja laskentateknisiä kuin fyysisiä mittaongelmia. Kuviossa 17 on havainnollistettu tyypillinen myyntiä edeltävä tapahtumaketju, ja sen eri vaiheisiin liittyvät

kustannukset. Kyseessä on Ex Works -toimitusehdolla tapahtuva jalostamon ulkopuoliselta kotimaiselta varastolta tapahtuva myynti.

*Kuvio 17. Myyntitapahtuman kirjaamiseen johtavat tapahtumat ja niihin liittyvät kustannukset*



Seuraavassa taulukossa (taulukko 5) on lueteltu erilaisia esiselvitysprojektin keräämiä mittalukuja kuvaamaan laskennassa käsiteltävän liiketoiminnan laajuutta ja laskenta-aineiston mittasuhteita:



**Taulukko 5. Mittalukuja laskenta-aineiston mittasuhteista (vuosi 2002)**

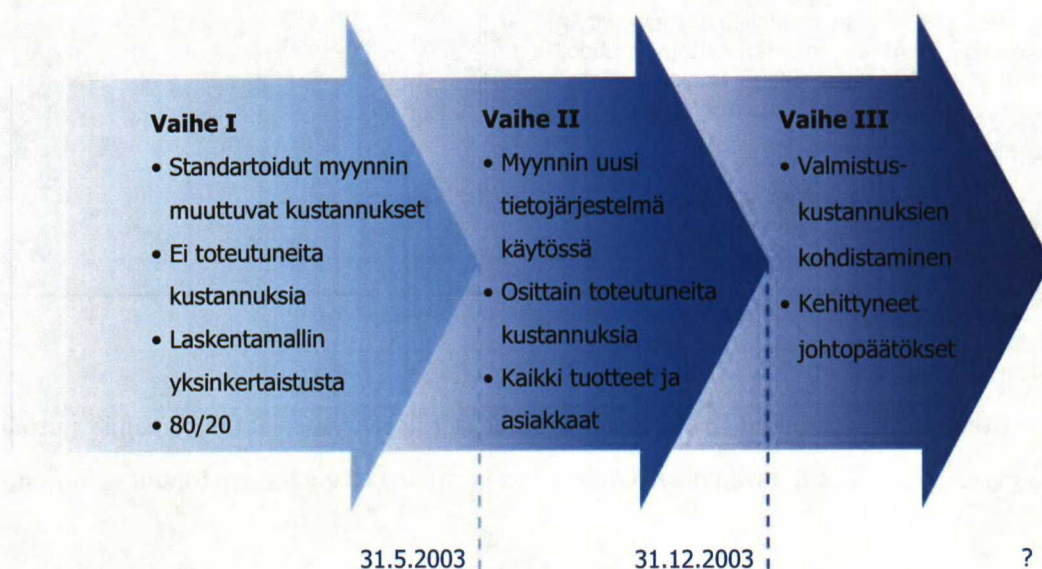
Tuotteita	146
Asiakkaita	468 (10 suurinta 60 % volyymista)
Toimitusmaita	23 (Suomi edustaa 60 % volyymista)
Myyntiyrityksiä	5
Liikevaihto	3 562 M€ / vuosi
Toimitustositteita	1 000 000 kpl / vuosi

Lähde: Fortumin sisäinen dokumentti (esiselvitysprojektin muistio)

### 5.3 Laskentamallin kolmivaiheinen toteutus

Tehtävän laajuuden ja vielä käyttööttövaiheessa olevan BART-toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuuden keskeneräisyyden vuoksi laskentaratkaisun toteutus on jaettu kolmeen vaiheeseen (ks. kuvio 18). Tässä tutkielmassa käsiteltävä kannattavuuslaskennan tekninen ratkaisu liittyy pääosin toteutuksen ensimmäiseen vaiheeseen, mutta suuri osa sen aikana tehtävistä määrittelyistä, valinnoista ja päätöksistä heijastuu seuraaviinkin vaiheisiin.

**Kuvio 18. Toteutuksen vaiheistus**



Ensimmäisen vaiheen päätavoitteena oli saada peruslaskenta käynnistettyä kesäkuuhun 2003 mennessä, jotta eri organisaatiolle voidaan konkreettisesti näyttää minkälaista operatiivista laskentaa ollaan kehittämässä. Kuten edellisessä luvussa mainittiin, on laskennan painopiste myynnin muuttuvien kustannusten käsittelyssä. Ensimmäisen vaiheen laskenta sisältää yksinkertaistuksia liittyen esimerkiksi valintoihin käsiteltävien asiakkaiden ja tuotteiden suhteen tai standardikustannusten määrittelyssä. Osaa yksinkertaistuksista mahdollisesti korjataan käsin raporteilla tai niistä lisätään kirjalliset huomautukset raporttien yhteyteen.

Toteutuksen toinen vaihe pääsee käyntiin BART-toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuuteen kuuluvan Salsan käyttöönoton jälkeen. Tässä vaiheessa on myös linkkejä operatiivisten järjestelmien ja kirjanpitojärjestelmien välillä kehitetty. Näiden kahden kehitysaskeleen jälkeen on mahdollista osittain hyödyntää toteutuneita kustannuksia — ja tarvittaessa vähentää standardikustannuksia — asiakas- ja tuotekannattavuuden analysoinnissa. Standardikustannuksia muutetaan toteutuneiksi kustannuksiksi sitä mukaa, kuin se toiminnan ohjauksen kannalta tuottaa parempia tuloksia. Toteutuksen toisessa vaiheessa on myös tavoitteena laajentaa analyysi käsittämään kaikki asiakkaat ja tuotteet.

Toteutuksen kolmannen vaiheen aikataulua on vielä vaikea arvioida, sillä toinen vaihe on pitkälti riippuvainen taustajärjestelmien käyttöönottoaikatauluista, jotka ovat vuodesta toiseen viivästyneet. Kolmannen vaiheen päätavoitteena on kuitenkin kehittää laskentaa ottamaan huomioon myös valmistustoiminnan vaikutukset kannattavuuteen. Tämä on erityisesti öljynjalostuksen prosessiteollisuudessa nähty erittäin hankalaksi asiaksi mitata ja hallita, kuten todettiin luvuissa 2.4.2 ja 2.4.3. Laskennan kohteen laajentamisen lisäksi kolmannen vaiheen tavoitteena on edelleen lisätä laskennan tulosten ymmärtämystä yhä tarkentuvan laskennan myötä ja tätä kautta saavuttaa kehittyneempiä johtopäätöksiä.

Laskennan tarkoituksena on synnyttää keskustelua organisaatiossa, ei niinkään tarjota heti valmiita vastauksia. Ensimmäisessä vaiheessa laskennan tulokset synnyttävät lähinnä tärkeitä kysymyksiä ilman suoria vastauksia, mutta myöhemmissä vaiheissa laskentamalli tulee mahdollisesti osoittamaan selkeitä ratkaisuvaihtoehtoja. Ensimmäisessä vaiheessa tarkasteltavat tuotteet saadaan katetuoton mukaiseen järjestykseen eikä absoluuttisia kateprosentteja voida sellaisinaan vertailla keskenään. Ainoastaan tuotteita, joilla on samanlaiset kustannusrakenteet, voidaan vertailla keskenään, mutta tällöinkin tarvitaan paljon tietämystä laskentamalliin sisältyvistä mallia yksinkertaistavista ratkaisuista ja päätöksenvaraisista tekijöistä.



Laskentamallin suunnittelussa ja toteutuksessa on tärkeää lähteä liikkeelle riittävän yksinkertaisella mallilla, jotta organisaatiolle saadaan konkreettisesti osoitettua laskentamallin potentiaaliset hyödyt ja säilyttää läpinäkyvyys kaikkien laskentamekaniikkaan sisältyvien olettamusten osalta. Vasta sen jälkeen ryhdytään ratkaisumallin syvällisempään kehittämiseen ja hienosäätämiseen. Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskentaa on kohdeyrityksessä yritetty käynnistää jo lukuisia kertoja usean vuoden ajan. Aikaisemmissa projekteissa on pyritty alusta alkaen hyvin hienostuneisiin ratkaisumalleihin, mitkä ovat lopulta kaatuneet joko organisaation muutosvastarintaan tai tieto- ja laskentateknisiin ongelmiin. Kokemuksista viisastuneena ei ole enää realistista lähteä viemään eteenpäin ratkaisumallia, joka heti ensimetreillä vaatisi merkittäviä muutoksia esimerkiksi toimintatapoihin tai operatiivisiin järjestelmiin. Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskenta on ylipäättään hyvin herkkä aihe organisaatioissa, joissa organisaatorakenteet pitkälti muodostuvat tiettyjen asiakkuuksien tai tuotteiden perusteella. Tiettyjen tuotteiden osoittaminen koko yrityksen kannalta kannattamattomiksi voi tuottaa hyvin eriävän mielipiteen kohdeliiketoiminnassa, joka sinänsä itsenäisenä yksikkönä tarkasteltuna olisi hyvinkin kannattava. Tämä on hyvin yleistä öljynjalostusliiketoiminnassa, jossa samasta raaka-aineesta valmistetaan useita eri tuotteita ja eri tuotteiden valmistusmäärien suhteet ovat osittain kemiallisista tekijöistä riippuvia, mutta osittain myös päätöksenvaroisia.

## 5.4 Laskennan automatisoinnin välttämättömyys

Asiakas- ja tuotekannattavuuksien laskemiseen tarvittavien tietojen hallitseminen taulukkolaskentasovelluksilla tuottaisi valtavasti työtä. Tiedot haetaan eri tietokannoista, eri raportointivälineillä ja formaatiltaan erimuotoisina, minkä takia datan hallinta käy tavoitetarkkuustasolla ylivoimaiseksi ja laskennan sisältämien virheiden todennäköisyys kasvaa. Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennassa käsiteltävä miljoonista tapahtumista muodostuva tietomassa ei ilman tietojärjestelmien automatisoitua tukea olisi käytännössä hallittavissa.

BART-toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuuden käyttöönotto on vielä kesken, mutta järjestelmä sisältää suuria mahdollisuuksia toiminnan analysoinnin kehittämiseen. Laskentaorganisaatiolla on keskeinen rooli toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotossa, sillä laskentaorganisaatiolla on tärkeä tehtävä järjestelmän sisältämien tietojen yhteensovittamisessa liiketoiminnan tuloksen ja kannattavuuden laskemiseksi. Laskentaorganisaatiolle aiheuttaa työpaineita lisäksi erityisesti konsernin tiukentuneet raportointivaatimukset ja -aikataulut. Tilannetta vaikeuttaa se, että



aikaisemmin oletettiin tähän saatavan merkittävästi apua uudelta toiminnanohjausjärjestelmältä, jonka käyttöönotto on kuitenkin merkittävästi myöhästynyt aikataulustaan.

Laskentaorganisaatio haluaa tuottaa lisäarvoa liiketoiminnalle muun muassa nyt kehitetyn asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan myötä. Laskentaorganisaatiolla on kuitenkin paljon lakisääteisiä laskenta- ja raportointivelvoitteita, joiden suorittaminen on aina etusijalla uusien sovellusten kehittämiseen nähden. Asiakas- ja tuotekannattavuuksien analysoinnin merkitys on jatkuvasti kasvanut liiketoiminnan laajetessa eikä toisaalta myöskään voida unohtaa, että toiminnan kehittämisen kautta voi vapautua enemmän aikaa myös pakollisten tehtävien suorittamiseen.

## 5.5 Yhteenveto

Laskentasäännöt asiakas- ja tuotekannattavuuksien laskentaan määriteltiin pääosin tutkielman kohdeyrityksen puolesta, ja tätä määrittelytyötä varten kohdeyrityksessä perustettiin elokuun 2002 lopussa *Tuote- ja asiakaskatteiden laskentaprojekti* -niminen esiselvitysprojekti.

Esiselvityksessä havaittiin, että kirjanpitosapahtumat eivät sisällä riittävästi tietoa tapahtumiin liittyvistä asiakkaista tai tuotteista, vaan laskentamallin toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa kaikki käytettävä aineisto saadaan toiminnanohjausjärjestelmästä. Toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa keskitytään vain kohdeyrityksen kannattavuuden kannalta tärkeimpien asiakkaiden ja tuotteiden kustannusrakenteen ja kannattavuuden selvittämiseen. Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan ensisijaisena tavoitteena on kohdistaa myynnin muuttuvat kustannukset mahdollisimman oikeudenmukaisesti niihin liittyville asiakkaille ja tuotteille. Valmistuskustannuksista poiketen myynnin muuttuvien kustannusten kohdistamiseen liittyvät haasteet ovat enemmän tieto- ja laskentateknisiä kuin fyysisiä mitta-ongelmia.

Tehtävän laajuuden ja vielä käyttööttövaiheessa olevan BART-toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuuden keskeneräisyyden vuoksi laskentaratkaisun toteutus on jaettu kolmeen vaiheeseen. Tässä tutkielmassa käsiteltävä kannattavuuslaskennan tekninen ratkaisu liittyy pääosin toteutuksen ensimmäiseen vaiheeseen, mutta suuri osa sen aikana tehtävistä määrittelyistä, valinnoista ja päätöksistä heijastuu seuraaviinkin vaiheisiin. Laskennan tarkoituksena on synnyttää keskustelua organisaatiossa, ei niinkään tarjota heti valmiita vastauksia. Ensimmäisessä vaiheessa laskennan tulokset synnyttävät lähinnä tärkeitä kysymyksiä ilman suoria vastauksia, mutta kehittyneemmissä



vaiheissa laskentamalli tulee mahdollisesti osoittamaan selkeitä ratkaisuvaihtoehtoja. Laskentamallin suunnittelussa ja toteutuksessa on tärkeää lähteä liikkeelle riittävän yksinkertaisella mallilla, jotta organisaatiolle saadaan konkreettisesti osoitettua laskentamallin potentiaaliset hyödyt ja säilyttää läpinäkyvyys kaikkien laskentamekaniikkaan sisältyvien olettamusten osalta.

Laskentaorganisaatio haluaa tuottaa lisäarvoa liiketoiminnalle muun muassa nyt kehitetyn asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan myötä. Laskentaorganisaatiolla on kuitenkin paljon lakisääteisiä laskenta- ja raportointivelvoitteita, joiden suorittaminen on aina etusijalla uusien sovellusten kehittämiseen nähden. Laskennassa käsiteltävä miljoonista tapahtumista muodostuva tietomassa ei ilman tietojärjestelmien automatisoitua tukea olisi käytännössä hallittavissa.

## 6 Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan tietotekninen ratkaisu Fortum Oil and Gas Oy:ssä

### 6.1 Ratkaisuvaihtoehdot

Asiakas- ja tuotekannattavuuden laskenta rakennetaan toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa Yhteisten tietojen ja Salsan sisältämiin tietoihin perustuen. Salsan (ja Plazan) rakentamisvaiheesta lähtien on paremmin otettu huomioon asiakas- ja tuotekohtaisten tietojen käsittelyvaatimus, minkä ansiosta kannattavuuksien laskeminen tulee merkittävästi helpottumaan aikaisempiin operatiivisiin järjestelmiin verrattuna. Tämän tutkielman tuloksena syntyvän asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan tietoteknisen ratkaisun toteuttamista hankaloittaa kuitenkin se, että Salsan käyttöönotto on vasta käynnistynyt. Vientikaupat ja hankinnat tulevat rinnakkaiskäyttöön tuotantoympäristöön syksyn 2003 aikana, mutta suurimman tietomassan sisältävät kotimaan terminaalimyynnit ovat tulossa järjestelmään vasta vuoden 2004 alkupuolella.

Esiselvitysprojekti aloitti kannattavuuslaskennan teknisen ratkaisun hahmottamisen (ks. luku 5.1), mutta varsinainen perusteellisempi selvitystyö kuului tämän tutkielman aihepiiriin. Olen BART-projektiin kuuluvan, tukkumyyntin ja hankinnan suunnittelupäällikön, Pentti Laitakarin kanssa selvittänyt laskennan teknistä ratkaisua hyvin intensiivisesti maaliskuun alusta lähtien. Tässä selvityksessä olemme tarkastelleet useita eri vaihtoehtoja halutun laskennan toteuttamiseksi käytettävissä olevien resurssien puitteissa. Vaikutusmahdollisuudet olemassa oleviin tietojärjestelmiin ovat hyvin vähäiset erityisesti nyt, kun tietohallinnon resurssit on pääosin sidottu BART-toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoon. Seuraavissa alaluvuissa on kuvattu selvitystyömme aikana esille tulleet ratkaisuvaihtoehdot ja niiden soveltuvuus halutun laskennan toteuttamiseen.

#### 6.1.1 Todelliset kustannustiedot

Täysin oikeaan asiakas- ja tuotekannattavuuslaskentaan päästään vähentämällä toteutuneesta liikevaihdosta todelliset siihen kohdistuvat asiakas- ja tuotekohtaiset kustannukset. Läheskään kaikkia kustannuksia ei kohdeyrityksessä kuitenkaan kyetä virheettömästi kohdistamaan asiakkaille

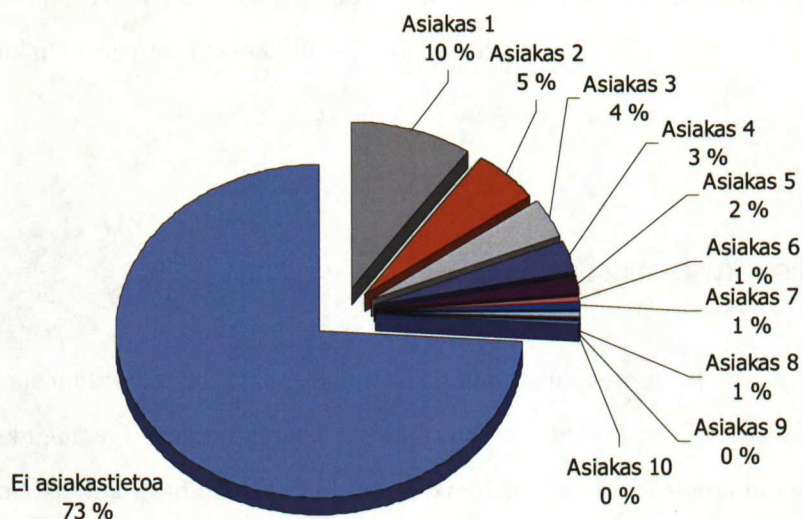


ja tuotteille, sillä järjestelmät eivät kaikissa valmistuksen ja myynnin vaiheissa sisällä asiakas- ja tuotetietoja. Esimerkiksi myytäessä tuotteita kotimaan rannikkotermiinaaleilta jäävät laivarahdit, satamamaksut, kuljetusvakuutukset ja muut vastaavat kustannuserät yrityksen sisäisiksi kustannuksiksi eikä niitä laskuteta sellaisinaan asiakkailta, vaan ne ajatuksellisesti sisältyvät tuotteiden hintoihin. Valtaosa myynneistä perustuu sopimukseen toimittaa tuote asiakkaalle asti ja sellaisten toimitusten osuus, joissa on vielä myyntihintaan sisällyttömiä kustannuksia, on vain muutaman prosentin luokkaa. Sisäisiksi jäävät kustannukset eivät kirjaudu toiminnanohjausjärjestelmään toimituskohtaisina kustannuksina, joiden avulla olisi hyvin yksinkertaista laskea asiakas- ja tuotekohtaiset kustannukset.

### 6.1.2 Kirjanpitoaineisto

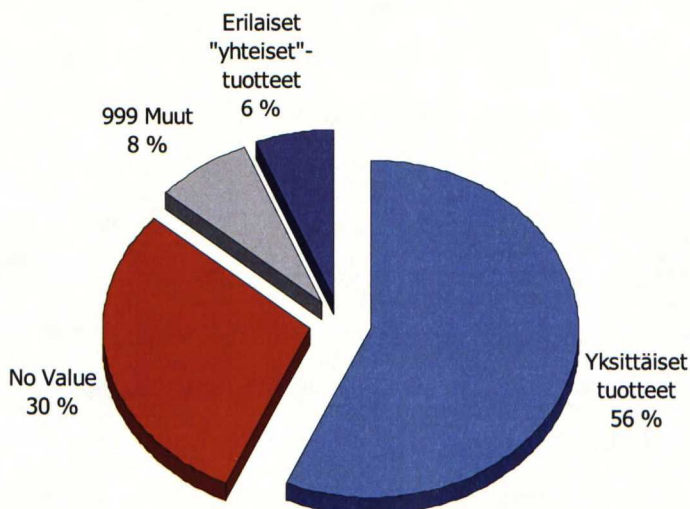
Kirjanpitojärjestelmien aineistoa ei tässä yhteydessä voida hyödyntää asiakas- ja tuotekannattavuuden analysointiin, sillä kustannuksia ei kirjanpitoaineistossa ole kohdistettu läheskään riittävällä tarkkuudella asiakas- ja tuotekohtaisesti. Kirjanpitojärjestelmissä ei esimerkiksi käytetä omaa kenttää asiakastietoja varten, vaan ainoastaan muutamille suurimmille tukkuasiakkaille on perustettu omat kustannuspaikat, joiden avulla näille asiakkaille kohdistuvia kirjauksia voidaan tarkastella. Kuviosta 19 on nähtävissä, että ainoastaan 27 prosenttia vuositason myynnin muuttuvista kustannuksista on kohdistettu asiakaskohtaisille kustannuspaikoille (asiakkaiden nimet piilotettu).

**Kuvio 19.** Myynnin muuttuvien kustannusten asiakaskohtainen jakautuminen vuonna 2002



Tuotteisiin liittyvissä kirjauksissa tuotetieto on mahdollista määritellä, mutta läheskään aina niin ei ole tehty tai korkeintaan on käytetty useille eri tuotteille yhteisiä arvoja, kuten "Bensiinit, yhteiset". Kuviosta 20 on nähtävissä, että vuositasolla ainoastaan noin 56 prosenttia kirjanpidon myynnin muuttuvien kustannusten tapahtumista sisältää yksiselitteisen tiedon kustannukseen liittyvästä tuotteesta.

*Kuvio 20. Myynnin muuttuvien kustannusten tuotekohtainen jakautuminen vuonna 2002*



Kirjanpitoaineistoa voidaan kuitenkin hyödyntää asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennassa liikevaihdon ja kokonaiskustannusten tarkistamiseen. Järjestelmien kehittyessä kirjanpitoaineistoa voidaan myös käyttää toiminnanohjausjärjestelmän rinnalla tarkentamassa sen tietoja toteutuneiden kustannusten suhteen. Asiakas- ja tuotekannattavuus laskennan toisessa vaiheessa onkin tavoitteena saada osa muuttuvista kustannuksista kirjanpidon toteutuneina kustannuksina ja tätä kautta korvata standardoituja kustannuksia niiltä osin, kuin se nähdään toimintaa paremmin ohjaavaksi.

### 6.1.3 Myyntisuunnitelmat

Myyntin suunnittelujärjestelmässä Plazassa voidaan ylläpitää myynnin volyymi-, hinta-, kulu- ja katesuunnitelmia. Myyntiyksiköissä ei kulu- ja katesuunnitelmia kuitenkaan vielä syötetä Plazaan, joten sieltä ei saada valmiita tietoja asiakas- ja tuotekannattavuuden laskentaan. Toisaalta itsenäisesti toimivilla eri myyntiyksiköillä on omia näkemyksiään kannattavuuslaskennan periaatteista ja



käytettävistä standardikustannuksista, mitkä poikkeavat hieman operatiivisen laskennan näkökulmasta. Laskentamallin tavoitteena on saada kannattavuus lasketuksi yhdenmukaisia periaatteita noudattaen kaikkien myyntitapahtumien osalta, mikä ilman operatiivisen laskennan ohjausta olisi haasteellista.

Plazan myyntisuunnitelmien hyödyntäminen kannattavuuslaskennassa ei kuitenkaan onnistu edes teknisessä mielessä, vaikka niin on järjestelmää kehitettäessä suunniteltu, sillä Plazassa ei samalle suunnitelmalle voida liittää samanaikaisesti sekä järjestelmän vaatimia ennustereferenssihintoja että katelaskennan tarvitsemia toteutuneita referenssihintoja. Näin ollen laskentaan ei saada toteutuneisiin noteerauksiin perustuvia kustannuksia. Myöskään aivan kaikki myyntitapahtumat eivät ole Plazan suunnitelmissa mukana riittävällä tarkkuudella asiakaskohtaisesti tai tuote- ja lokaatiokohtaisesti. Samalle asiakkaalle voi olla joidenkin tuotteiden osalta asiakaskohtainen suunnitelma, mutta muiden tuotteiden osalta tämä asiakas on osana yleissuunnitelmaa. Edellä mainitut syyt vaikeuttaisivat kohtuuttomasti myyntitapahtumien ja suunnitelmille määriteltyjen standardikustannusten yhdistämistä ja johtaisivat käytännössä suunnitelmien tai raporttien tarkistamiseen ja manuaaliseen täydentämiseen. Lisäksi Plazan suunnitelmien kuluerät pitää määritellä samassa valuutassa kuin suunnitelman valuutta eli käytännössä kulutekijät pitäisi määritellä kaikissa käytetyissä valuutoissa.

#### 6.1.4 Standardikustannushinnastot

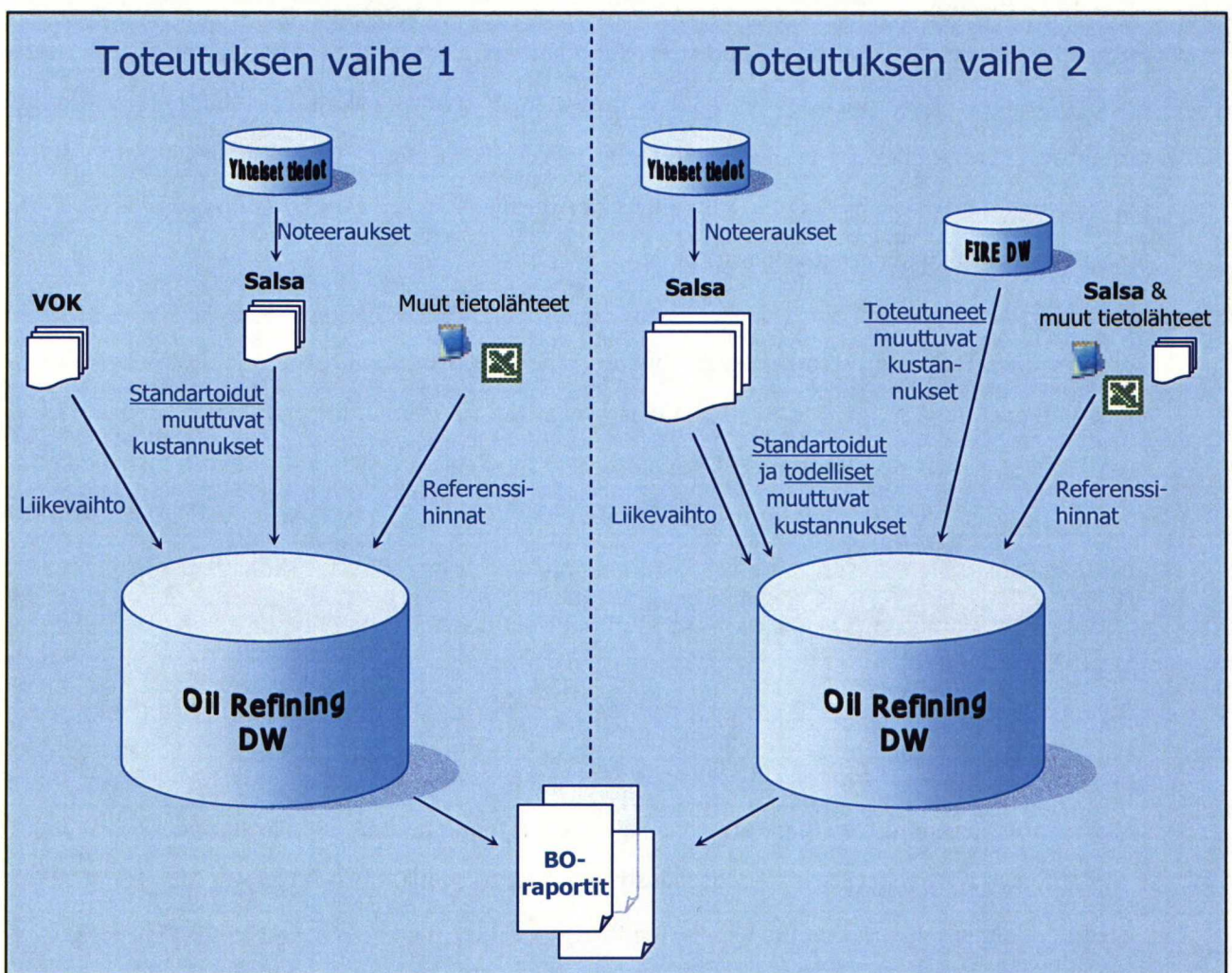
Ainoa toteuttamiskelpoinen vaihtoehto halutun laskennan aikaansaamiseksi käytössä olleilla resursseilla oli rakentaa laskennassa käytettäviä standardikustannuksia varten kustannuslajikohtaiset hinnastot myynnin BART-sovellukseen, Salsaan. Näiden hinnastojen avulla on mahdollista kohdistaa halutut kustannukset kullekin Salsassa olevalle todelliselle myyntitapahtumalle, joka sisältää tiedot asiakkaasta, tuotteesta, myyntimäärästä, myyntihinnasta, kaupantekohetkestä ja -paikasta, kuljetusmuodosta ja toimitusehdosta. Standardikustannushinnastot toimivat samalla periaatteella kuin esimerkiksi tuotehinnastot eli niistä voidaan hakea halutun tuotteen hinta halutulle päivämäärälle ennaltamääriteltyjen laskusääntöjen mukaisesti. Tässä tapauksessa tuotteina ovat esimerkiksi "varastointikustannus Kemissä" tai "satamamaksu Kotkassa". Tämä standardikustannushinnastoihin perustuva asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan tietotekninen ratkaisu on lähemmin kuvattu seuraavissa luvuissa.



## 6.2 Toteutettava ratkaisu

Toteutuksen vaiheiden 1 ja 2 tekninen ympäristö on havainnollistettu tarkemmin kuviossa 21. Laskennassa käytettävä liikevaihtoaineisto saadaan toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa, ennen Salsan täysimääräistä käyttöönottoa, vaihto-omaisuuskirjanpito (VOK) -järjestelmästä. Toteutuksen toisessa vaiheessa liikevaihtoaineisto saadaan Salsasta. Lisäksi toisessa vaiheessa saadaan Salsaan määriteltävien standardikustannusten rinnalle toteutuneita muuttuvia kustannuksia kirjanpidon tietovarastosta FIRE DW:stäkin. Toisessa vaiheessa tullaan myös osa kaukovientiin liittyvistä referenssihinnoista saamaan Salsan automaattisesti määrittelemänä.

Kuvio 21. Toteutuksen vaiheiden 1 ja 2 tekninen ympäristö





VOK-järjestelmästä saatava liikevaihtoaaineisto on monessa suhteessa puutteellista ja jopa virheellistä. Esimerkiksi lokaatiotietoa on käytetty hyvin vaihtelevin tavoin, vaikka sen pitäisi sinänsä olla hyvin yksiselitteinen (ks. luku 1.4). Myös tapahtumien jaksotuksessa oikeille kuukausille on ongelmia, sillä toimintatavoista johtuen esimerkiksi vientilasteissa lastin purkamisajankohta on todellisuudessa lastausajankohta omalta jalostamolta. Kannattavuuslaskennan virheettömyyden takaamiseksi liikevaihtoaaineiston kirjauskäytäntöjä tehtiin tarkennuksia ja vanhaan aineistoon tehtiin toimitusehtoihin perustuvien päättelysääntöjen avulla korjauksia. EXW-, FCA- ja DDU-toimitusehdon sisältämien toimitusten varastotieto vastasi oikeaa lokaatiotietoa ja se voitiin suoraan kopioida molempiin tietokenttiin. FOB-, CIF-, DES- ja DEQ-toimitusehdollisten toimitusten lokaatio puolestaan määritettiin erillisen konversiotaulun avulla toimituskunnan perusteella. Nykyisistä määrittelyistä poikkeavaa tietoa sisältävää lokaatiokenttää on joissakin yksiköissä käytetty raporttimäärittelyissä. Tämän takia suunnitelluista muutoksista täytyi ennakoon tiedottaa laajasti ja samalla valmistella ohjeistusta raporttien korjaamiseksi. Salsan käyttöönoton myötä liikevaihtoaaineisto tulee korjaantumaan, sillä uuden järjestelmän myötä pakollisten tietojen määrittelyt tarkentuvat ja kaikille käyttäjille koulutetaan niiden mukainen uusi kirjauskäytäntö. Salsan käyttöliittymä tulee myös sisältämään enemmän automatiikkaa ja pakollisuustarkistuksia, jotka ohjaavat käyttäjiä oikean tiedon syöttämiseen.

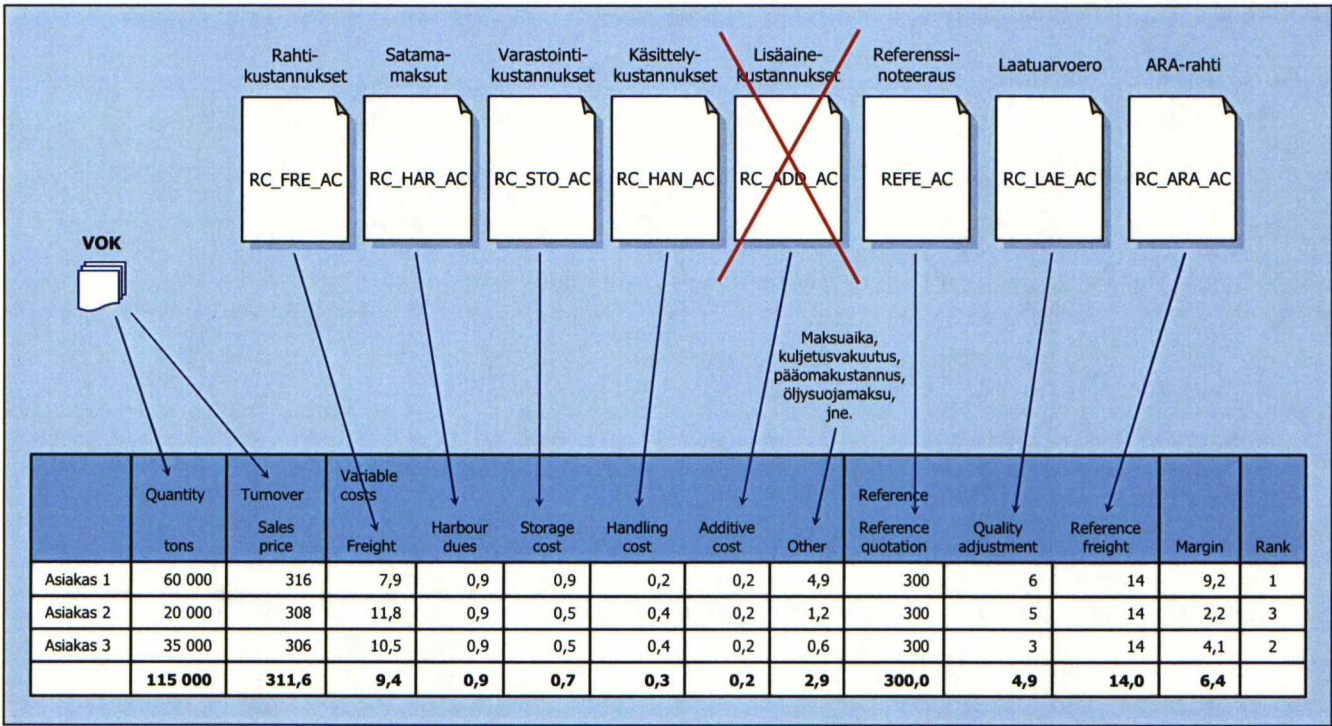
Toteutettavan ratkaisun standardikustannusten lähdeaineisto muodostuu kuudesta hinnastosta, jotka yhteensä käsittävät noin 1 400 hinnastoriviä. Kaikki standardikustannukset voidaan koota myös yhteen hinnastoon, mutta tässä tapauksessa raporteille saadaan vain koko logistiikkaketjun yhteiskustannus eikä eri kustannuslajeja eriteltyinä. Tämä ei täyttäisi organisaation toivetta mahdollisimman läpinäkyvästä asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennasta. Hinnastojen lähdeaineisto koottiin Yhteisten tietojen ja Salsan tietokantatauluittain Excel-tilukoihin, joista ne Accessin avulla siirrettiin kohdejärjestelmiin.

Standardikustannuksia käsitellään teknisesti noteerauksina ja myös niiden päivitys Yhteisiin tietoihin voidaan toteuttaa Operatiivisen ohjauksen käyttämien hinta- ja kurssinoteerauksien tavoin tätä tarkoitusta varten tehdyllä erillisellä sovelluksella (ks. luku 6.2.5), johon tiedot on helppo kopioida esimerkiksi Excel-tilukkolaskentaohjelmasta. Näin vältetään noteerauskohtaisten päivitysten tekemiseltä Yhteisten tietojen näyttöjen kautta, mikä lukuisia muutoksia tehtäessä on huomattavasti työläämpää ja heikommin hallittavissa kuin suora massapäivitys. Salsan hinnastot käyttävät noteerauksia laskiessaan päivittäin hinnat hinnoiteltaville tuotteille — tässä tapauksessa standardikustannuksille. Salsasta hinnastot ladataan Oil Refining DW:hen, jossa ne toimivat ikään



kuin aputauluina kohdistettaessa standardikustannuksia myyntitapahtumille BO-raportointi-työkalulla. Seuraavassa kuviossa (kuvio 22) on havainnollistettu tavoitetilan tuotekohtaista raporttia. Riveille on summattu raportoitavan tuotteen myyntitapahtumat kullekin asiakkaalle. Sarakkeina ovat myyntimäärä, liikevaihdosta ja myyntimäärästä laskettu yksikköhinta, muuttuvat kustannukset kustannuslajeittain, referenssihintoihin perustuva valmistuskustannus sekä viimeisinä kate-ero vaihtoehtoon nähden ja sen mukainen paremmuusjärjestys. Kustannuslajien erittelemineen perustuu laskennan läpinäkyvyydestä, sillä vain sitä kautta saadaan aikaiseksi riittävästi keskustelua ja annetaan mahdollisuus yksittäisten standardikustannusten kritisointiin ja päivittämiseen. Esiselvitysprojektin määrittelyjen mukaisesti laskennassa oli tarkoitus ottaa huomioon myös tuotekohtaiset lisäainekustannukset, mutta teknisistä syistä niitä ei voitu kuitenkaan käsitellä (ks. luku 6.2.8).

Kuvio 22. Esimerkki tavoitetilan raportoinnista



Toteutettava tekninen ratkaisu on hyvin järjestelmäriippuvainen, sillä se rakennetaan BART-sovellusten teknisten ratkaisujen mukaisesti. Näin ollen myöskään aineiston luomisessa käytettävät sinänsä standardia SQL-kieltä noudattavat kyselyt eivät ole yleispäteviä muissa järjestelmissä. Standardikustannushinnastoista olisi kuitenkin mahdollista muodostaa omia tietokantatauluja ja näitä aputauluina käyttäen voisi samoja tietoja hyödyntää myös muissa järjestelmissä. Tällä tavoin



ajateltuna ratkaisu on yleistettävissä muihin järjestelmiin ja niille toimialoille, joissa kustannusten standardointi on ylipäättään järkevää.

### 6.2.1 Toteutuksen projektointi

Esiselvitysprojektin päätyttyä laskentamallin tekniselle toteutukselle asetettiin oma projekti, jonka toteutusvastuu asetettiin minulle. Projekti määriteltiin kuuluvaksi DW-tiimin toteutusprojekteihin ja näin ollen toteutuksen etenemisestä raportoitii DW-tiimille ja DW-ohjausryhmälle (ks. luku 6.2.6). Esiselvitysprojektin määrittelemään laskentamalliin tuli toteutuksen aikana muutoksia, sillä kaikkia — erityisesti asiakas- ja sopimuskohtaisia — kustannuseriä ei käytössä olevilla järjestelmillä saatu käsiteltyä halutulla tavalla. Lisäksi aineisto täytyi syöttää järjestelmiin ennakoitua tarkemmalla tasolla, mikä aiheutti muun muassa aineiston koon kasvun ja tätä kautta teknisiä rajoituksia aineiston päivittämiseen.

Laskentamallin tekninen toteutus oli liiketoiminnan kokoluokan huomioon ottaen suuri haaste, minkä takia oli ensiarvoisen tärkeää saada valjastettua tarvittavat organisaation asiantuntijat heidän omien töidensä ohessa projektin avuksi. Myös BART-projektin DW-tiimin ja Corporate IT Services (CITS) -palveluyksikön apu oli merkittävä erityisesti aineiston siirto- ja tallennusvaiheissa.

### 6.2.2 Standardikustannushinnastot

Taulukossa 6 on lueteltu asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa käytettävien standardikustannushinnastojen nimet, kirjausvaluutat, kohdistettavat tuotetasot ja hinnastorivien lukumäärät.

**Taulukko 6.** Standardikustannushinnastot toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa

Nimi (suom.)	Nimi (engl.)	Valuutta	Tuotetaso	Rivien lkm
Käsittelykustannukset	Handling cost	EUR	Category	282
Laatuarvoerot	Quality adjustment	USD	Subgroup	136
Rahtikustannukset	Freight cost	USD	Category	419
Referenssinoteeraukset	Reference quotation	USD	Subgroup	136
Referenssirahdit	ARA Freight	USD	Category	17
Satamamaksut	Harbour dues	EUR	Category	196
Varastointikustannukset	Storage cost	EUR	Category	282

Teknisessä toteutuksessa otetaan huomioon mahdollisuus määritellä uusia standardikustannushinnastoja, kun laskentaa halutaan tulevaisuudessa tarkentaa käsittämään uusia tuote-, lokaatio-, toimitusehto- tai kuljetusmuotokohtaisia kustannuslajeja. Jo nyt on nähtävissä, että esimerkiksi pääomakustannuksia halutaan jatkossa käsitellä tuotekategoriakohtaisesti, mikä tässä ratkaisumallissa edellyttää oman hinnaston perustamista. Osa esiselvitysprojektissa määritellyistä käsiteltävistä myynnin muuttuvista kustannuksista toteutetaan muilla keinoin kuin standardikustannushinnastoilla. Sopimuskohtaiset vuosialennukset saadaan noudettua raportoitaviin myyntitapahtumiin liittyvistä sopimustiedoista. Maksuaikakustannus muodostetaan erillisellä funktiolla vasta BO-raportointityökalulla. Öljysuoja- ja tarkastusmaksut, kuljetusvakuutukset sekä broker- ja demurrage-kulut puolestaan käsitellään tässä vaiheessa kiinteinä kaikille tuotteille samansuuruisina kustannuksina.

Standardikustannukset on pääsääntöisesti määritelty lokaatio eli satama- tai varastokohtaisesti, kuten varastointi- ja käsittelykustannukset, satamamaksut ja useimmat rahtikustannukset, joista osa on määritelty myös tuotekohtaisesti. Loput standardikustannukset on määritelty tuotekohtaisesti mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman korkealle tuotehierarkian tasolle, sillä tämä minimoi hinnastorivien lukumäärän. Standardikustannukset ovat samansuuruiset kaikilla samaan lokaatioon liittyvillä eri toimitusehdoilla ja kuljetusmuodoilla, mutta tarvittaessa ne voidaan määritellä kullekin erikseen.



### 6.2.3 Laskennassa käytettävä aineisto

Toteutettavan ratkaisun standardikustannusaineisto määriteltiin pääpiirteittäin jo esiselvitysprojektin aikana. Aineistoa on jatkuvasti täydennetty yhtäältä laskennan tarkentamiseksi ja toisaalta toteutuksen aikana ilmenneistä teknisistä rajoitteista, kuten tietojärjestelmien vaatimista pakollisista lisätiedoista. Esiselvitysprojektissa aineiston kerääminen aloitettiin tammikuussa 2003, ja sitä jatkettiin aina 30.4. asti, jolloin sen hetkinen aineisto todettiin riittäväksi tuotantokäytössä. Aineistoon tarvittavat korjaukset ja lisäykset kerätään tätä seuraavien kuukausien aikana yhteen ja päivitetään yhdellä kertaa alkusyksystä 2003.

Asiakas- ja tuotekannattavuus laskennan ensimmäisessä vaiheessa käytettävän aineiston tekijät (tuotekategoriat, referenssiformulat, varastot ja satamat) on lueteltu liitteessä 3. Varsinaisen järjestelmiin siirrettävän aineiston koko on lueteltuja seitsemää taulukkoa huomattavasti suurempi, sillä samoja tekijöitä hyödynnetään useissa hinnastoissa ja eri kombinaatiot kasvattavat aineiston useiksi tuhansiksi riveiksi. Aineiston tallentamisessa Yhteisiin tietoihin ja Salsaan käytetty nimeämiskäytäntö on kuvattu liitteessä 4.

### 6.2.4 Aineiston tallennusmenetelmä Yhteisiin tietoihin ja Salsaan

Laskennassa käytettävä standardikustannusaineisto siirrettiin toukokuun alussa kokonaisuudessaan Yhteisten tietojen ja Salsan testiympäristöihin, joista se testauksen jälkeen siirrettiin Oil Refining DW:n testiympäristöön. Tätä ennen aineiston toimintaa Yhteisissä tiedoissa ja Salsassa oli kuitenkin jo testattu pienemmällä otoksella. Aineisto siirrettiin järjestelmien tuotantoympäristöihin sen jälkeen, kun sen toiminta oli ensin huolellisesti testattu Oil Refining DW:ssä ja sieltä tietoja lukevassa Business Objects -raportointityökalussa.

Kuten luvussa 6.2 mainittiin, käsitellään laskennan standardikustannuksia teknisesti noteerauksina samoin periaattein kuin hinta- ja kurssinoteerauksia. Salsan hinnastoissa yksittäisen hinnan laskeva hinnastorivi sisältää tyypillisesti funktion, jossa suoritetaan yksinkertaisia laskutoimituksia vakioilla ja ulkopuolisilla tekijöillä, kuten Yhteisten tietojen noteerauksilla. Tässä ratkaisumallissa ei hinnastoriveillä suoriteta mitään lisälaskentaa, vaan haetaan kullekin hinnastoriville siihen liittyvä noteeraus. Standardikustannukset olisi voitu määritellä omille hinnastoriveilleen vakioina, mutta niiden käsitteleminen Yhteisten tietojen noteerauksina on päivittämisen kannalta huomattavasti

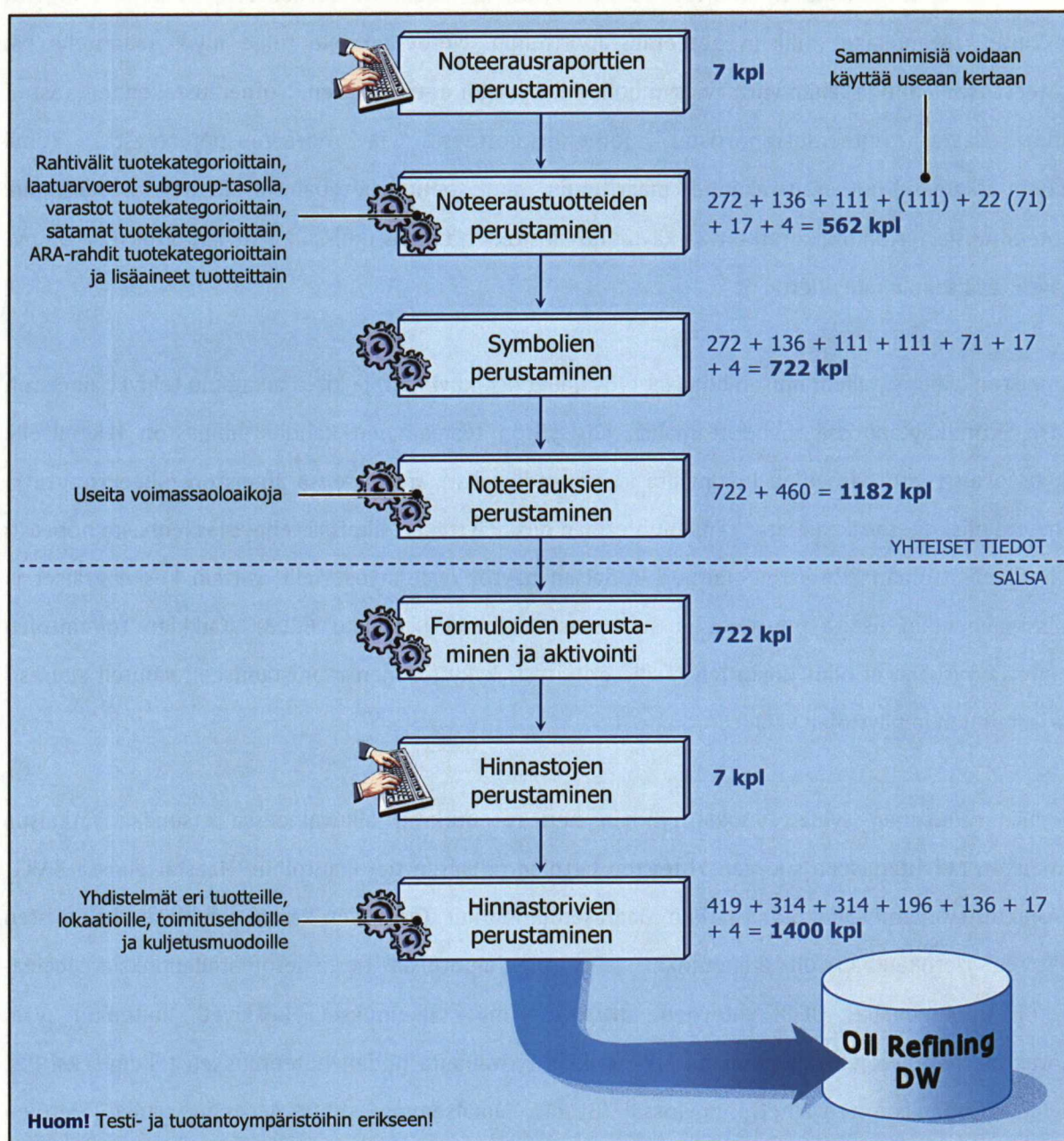
helpompaa. Noteerauksien perustaminen on kuitenkin työlästä, mutta kertaluonteisena suorituksena se pitkällä tähtäimellä säästää työtä ja aikaa. Noteeraukset perustetaan käyttö-tarkoituksen mukaan erillisiin noteerausraportteihin. Noteeraukselle tulee myös määritellä ns. noteerausrakenne ja tähän viittaava symboli, mikä yksilöi noteerauksen. Noteerausrakenne koostuu noteeraajasta, noteerausraportista, noteeraustuotteesta ja noteerausperusteesta. Tämä monimutkainen noteerausrakenne määriteltiin alun perin tietopalvelu Reutersin välittämiä noteerauksia varten, mikä tarkoittaa käytännössä sitä, että myös muissa käyttötarkoituksissa on nyt käytettävä samaa rakennetta.

Aineiston laajuus, tallentamisen lukuisat työvaiheet (ks. kuvio 23) ja kireä aikataulu tekivät aineiston käsityötön käytännössä mahdottomaksi. Käsityötön testaaminen kahden hinnaston tekemisellä myös osoitti, että virheiden lukumäärä kasvoi radikaalisti, mitä kautta aineiston oikeellisuutta ja eheyttä olisi ollut vaikea taata. Tämä puolestaan olisi käyttäjien silmissä tehnyt laskennasta nopeasti käyttökelvottoman. Yhteisten tietojen ja Salsan näytöt ovat myös vielä osittain keskeneräiset ja niissä ilmenikin useita puutteita ja suoranaisia virheitä (ks. luku 6.2.8). Kaikkien toimintojen käytettävyyksään ei ollut kovin hyvä, sillä erityisesti kyky tietojen monistamiseen vaihteli suuresti järjestelmien ja näyttöjen välillä.

Edellä mainittujen syiden vuoksi ryhdyin heti toteutuksen alkuvaiheessa etsimään ratkaisua aineiston tallentamiseen suoraan Yhteisten tietojen ja Salsan tietokantoihin. Haastatteluissa BART-projektin systeemipäälliköiden Jarkko Maarasen ja Markus Tanskasen kanssa ilmeni, että Yhteisten tietojen tietokantaan oli aiemminkin tehty pienimuotoisia perustietojentallennuksia Access-tietokantaohjelmalla ODBC-yhteyden avulla. Nämä tallennukset koskivat kuitenkin vain noteerauksien arvojen tallentamista eikä kaikkia työvaiheita uuden noteerauksen tekemiseksi (ks. neljä ensimmäistä työvaihetta kuviossa 23) oltu aikaisemmin tehty Accessin avulla. Tietojen tallentamisessa Salsaan ei Access-tiedonsiirtoa oltu käytetty aiemmin lainkaan. Kuviossa 23 automatisoituja työvaiheita kuvaa kaksi ratasta työvaiheen nimen vasemmalla puolella. Osa yksinkertaisimmista työvaiheista tehdään edelleen käsin, sillä niiden tekeminen vie vain joitakin kymmeniä minuutteja, kun taas vastaavan tiedonsiirtorakenteen määrittämiseen voi kulua useita tunteja ja riski sekoittaa tietokantaan jo aikaisemmin talletettuja tietoja kasvaa. Kuviossa on mukana myös lisäainekustannushinnasto, sillä suorituskykyongelmien ratkettua sen käyttäminen voi olla tulevaisuudessa mahdollista.



Kuvio 23. Työvaiheet aineiston tallentamisessa Yhteisiin tietoihin ja Salsaan



Yhteisiin tietoihin noteerauksiin liittyviä tietoja talletetaan neljään eri tietokantatauluun ja Salsan tietokantaan hinnastoihin liittyviä tietoja kaiken kaikkiaan viiteen eri tietokantatauluun (ks. liite 5). Tietojen suoran tallentamisen tekee haasteelliseksi se, että syötettäessä tietoja käyttöliittymien kautta tapahtuu taustalla — käyttäjältä näkymättömissä — useita automaattitoimintoja muun muassa tietokannan rakenteen kannalta oleellisten surrogaattiavainten määrittämiseksi. Näiden toimintojen laiminlyönti vaarantaisi tietokannan eheyden ja aiheuttaisi virhetiloja ylläpidettäessä tietoja käyttöliittymien kautta. Yhteisissä tiedoissa Oracle-tietokanta huolehtii kyseisistä



toiminnoista, jolloin ne suoritetaan myös talletettaessa tietoa ODBC-yhteydellä. Salsassa nämä toiminnot suoritetaan ns. Tuxedo-palvelujen toimesta, joten suoran tiedonsiirron toteuttaminen vaati runsaasti lisäselvityksiä, mutta se ei onneksi osoittautunut mahdottomaksi.

Access-tiedonsiirrolla siirrettävän aineiston koko toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa on hieman yli 5 000 riviä, jossa sarakkeita on parhaimmillaan 16 kappaletta. Yksi rivi vastaa yhtä järjestelmiin luotavaa objektia. Jokaisen objektin tekeminen käyttöliittymän kautta vaatii useiden kenttien täyttämistä ja useita liikkeitä hiirellä pitkin näyttöä. Aineiston luominen käyttöliittymien kautta noin kahdessa kuukaudessa ei olisi ollut mahdollista, sillä henkilöresursseja sen tekemiseen ei oltaisi kyetty irrottamaan tarpeeksi. Aineiston hallinta olisi myös käynyt lähes mahdottomaksi, sillä jo Access-siirtoa varten tehtyjen Excel-taulukoiden hallinta oli suuri haaste, kun muutoksia ratkaisumalliin ja sitä kautta aineistoon tuli toteutusvaiheen aikana jatkuvasti. Ratkaisumallin muutokset johtuivat pääosin toteutuksen aikana löydetystä teknisistä rajoitteista, joita ei aikaisemmin oltu havaittu, sillä aikaisemmin rakennetut hinnastot ovat olleet täysin Salsan hinnastojen suunnitellun käyttötarkoituksen mukaisia. Standardikustannushinnastoja rakennettaessa tuli esimerkiksi ilmi, että määriteltäessä standardikustannusta edustavalle hinnastoriville lokaatio (esimerkiksi varastointikustannuksen tapauksessa), tulee määritellä myös tuote, toimitusehto ja kuljetusmuoto, vaikka niitä ei todellisuudessa tarvittaisi kyseisen kustannuksen erittelyssä. Tämä aiheutti aineiston koon moninkertaistumisen, sillä kaikkien edellä mainittujen tekijöiden mahdolliset kombinaatiot tuli määritellä erikseen. Aineiston räjähdysmäinen kasvu vältettiin määrittelemällä ainoastaan reaali maailmassa esiintyvät kombinaatiot eikä kaikkia mahdollisia, esimerkiksi tietyn terminaalin läpi kulkevat tuotteet ja niiden kaupassa käytetyt toimitusehdot ja kuljetusmuodot (ks. liite 3).

Aineiston muodostaminen yksittäisiin suuriin taulukoihin edesauttoi huomattavasti aineiston syötön virheettömyyttä ja toistuvan tiedon kopiointia. Suuria osa aineistosta on toistuvaa tai jonkin säännön mukaan muuttuvaa tietoa, kuten esimerkiksi tuotekategorianumerot ja päivämäärät. Tätä aineiston ominaisuutta oli helppo hyödyntää taulukkolaskentaohjelmien perustoiminnoilla. Tämän lisäksi suurin osa aineiston virheistä tai uudelleenmääritellystä sisällöstä oli helposti korjattavissa muutamalla etsi ja korvaa -komennolla. Aineiston tarkistaminen ja korjaaminen muiden toimesta onnistui myös helpommin, sillä Excel-taulukkolaskentaohjelma löytyi jokaisesta kohdeyrityksen työasemasta — toisin kuin BART-sovellukset. Myös aineiston varmuuskopiointi ja arkistointi onnistui hyvin vaivattomasti. Aineistoa luotaessa BART-sovellusten käyttöliittymien kautta mitkään edellä mainituista toiminnoista eivät olisi olleet mahdollisia.



Aineiston siirtäminen määrämuotoisista Excel-tilukoista Access-tiedonsiirrolla kohdejärjestelmiin onnistui kahden henkilön voimin muutamassa tunnissa. Aineisto talletettiin täysin identtisenä järjestelmien testi- ja tuotantoympäristöihin, mikä luonnollisesti kaksinkertaistaa työmäärän. Ilman automatisoitua tallentamista ei testiympäristöä olisi voitu rakentaa läheskään täydelliseksi, vaan todennäköisesti olisi tyydytty vain muutamien kymmenien objektien luomiseen. Tätä kautta useat tekniset rajoitteet olisivat varmasti jääneet huomaamatta eikä esimerkiksi laskentatehon tarvetta olisi voitu arvioida lainkaan. Laskentakapasiteetin riittävyys oli kuitenkin kriittinen kysymys, sillä aikaisemmat hinnastot ovat olleet nyt käsiteltäviä hinnastoja huomattavasti pienempiä.

Access-tiedonsiirtomenetelmän määrittelemisen ei ainoastaan ollut läpimurto tämän tutkielman teknisessä toteutuksessa, vaan sille on jo nähty useita tulevaisuuden käyttökohteita, joissa menetelmällä saavutettavat työtuntisäästöt ovat hyvin merkittäviä.

#### 6.2.5 Sovellus noteerauksien päivitykseen

Yhteisiin tietoihin tallennettavia noteerauksia päivitetään lähtökohtaisesti Yhteisten tietojen omien näyttöjen kautta. Operatiivinen ohjaus -toiminnossa on kuitenkin käytössä noteerauksien päivittämistä varten erillinen sovellus, jonka avulla myös laajamittaiset päivitykset on helppo toteuttaa ja hallita. Sovelluksen on kehittänyt Microsoftin Visual Basic 6 -ohjelmointityökalulla konsernin CITS-palveluyksikön ohjelmistosuunnittelija Jukka Tiihonen juuri tätä käyttötarkoitusta varten. Operatiivisen ohjauksen noteerauksia päivitetään ODBC-yhteyksillä useista eri tietolähteistä, mikä edellyttää tietojen muokkausta yhtenäiseen muotoon ennen siirtoa Yhteisiin tietoihin. Näiltä osin sovelluksen ominaisuudet ovat huomattavasti laajemmat, kuin mitä standardikustannus-noteerauksien päivittämiseen tarvitaan. Lisäominaisuuksia ei myöskään tarvita, joten nykyisestä sovelluksesta saa kohtuullisen yksinkertaisesti muokattua juuri halutunlaisen. Toinen mahdollisuus olisi itse tehdä web-pohjainen ASP-sovellus (engl. *Active Server Pages*) edellyttäen, että noteerausten päivittämiseen kyetään määrittämään yksiselitteiset SQL-lausekkeet, ja että Oil Refining DW:hen kyetään luomaan tähän tehtävään soveltuvat käyttöoikeudet. Tämän vaihtoehdon etuja ovat muun muassa parempi käyttöjärjestelmäyhteensopivuus, sillä toimiessaan Internet-selaimen kautta sovellus ei vaadi ohjelmistoasennuksia työasemissa, ja helpompi sovelluksen kehittäminen, kun lähdekoodi on oman organisaation omistuksessa.



Noteerauksien päivityssovelluksen määrittelemisen ja toteutus eivät kuulu tämän tutkielman piiriin, vaan ne jäävät asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan toteutuksen seuraaviin vaiheisiin. Laskennan käynnistyttyä tietoja tullaan päivittämään ainoastaan Yhteisten tietojen näyttöjen kautta. Tämä ei merkittävästi vaikeuta aineiston päivittämistä, sillä suuri osa määritellyistä standardikustannuksista muuttuu vain vuosittain. Eniten päivitystä vaativat laatuarvoerot, joista noin 30—40 kappaletta muuttuu kuukausittain. Ainoa suhteellisen yksinkertainen vaihtoehto tehdä noteerauksien mittavia kertaluontoisia päivityksiä on käyttää Access-tiedonsiirtoa. Noteerausten arvot talletetaan ainoastaan yhteen tietokantatauluun, mutta ongelmaksi muodostuu kyseisen tietokantataulun ominaisuus muodostaa surrogaattiavaimet noteerauksien nimien ja voimassaoloaikojen aloituspäivämäärien yhdistelmänä. Kun noteerauksen voimassaoloaika on osana noteerauksen surrogaattiavainta, on päivityksen tekijän etukäteen huomioitava onnistuuko aineiston siirto päivittämällä tietokantataulun olemassa olevia rivejä vai täytyykö tietokantatauluun lisätä uusia rivejä. Esimerkiksi kun noteeraukselle, jolle aikaisemmin on määritelty yhtenäinen voimassaoloaika, halutaan määritellä useita arvoja eri aikaväleille, täytyy ensin alkuperäinen noteeraus poistaa ja sen jälkeen jokaiselle uudelle aikavälille luoda oma rivinsä.

#### 6.2.6 Muutokset Oil Refining DW:ssä

Hinnastojen tietojen siirto Oil Refining DW:hen osoittautui ennakoitua haastavammaksi tehtäväksi. Alustavissa selvityksissä toteutusvaiheen alkupuolella päädyttiin virheelliseen olettamukseen, jonka mukaan hinnastojen siirto Oil Refining DW:hen tapahtuisi samalla logiikalla kuin aikaisemmat noteeraushinnastot ja se onnistuisi ainoastaan lisäämällä uudet hinnastot olemassa olevaan hakuehtoon. Hinnastojen siirron tultua ajankohtaiseksi huhtikuun 2003 lopulla kävi kuitenkin ilmi käydessämme keskustelua BART-projektin Oil Refining DW:hen liittyvistä projekteista vastaavan DW-tiimin kanssa, että olemassa olevat siirtorutiinit sisälsivät runsaasti hinnastokohtaisia räätälöintejä eikä yleisen siirtorutiinin määrittelyä oltu missään vaiheessa viety päätökseen.

Erityisen haastavaksi kannattavuuslaskennan standardikustannushinnastojen siirron määrittelyn tekee se seikka, että hinnastoissa käytetään eri tuotehierarkian tasoja ja laskentaa varten hinnat pitää DW:hen tallentaa alimman tason mukaan. Teknisesti esimerkiksi kategoriatasolla olevan hinnaston hinnat pitää ensin siirtää hierarkiassa alaspäin kaikille group-tason jäsenille ja sen jälkeen vielä kaikille subgroup-tason jäsenille (ks. kuvio 14). Tämä tarkoittaa sekä tarvittavan suorituskapasiteetin että talletettavien tietokantarivien moninkertaistumista.



Määrittelyn haastavuuden uudelleenarvioinnin jälkeen DW-tiimin työmääräarvio kasvoi muutamasta päivästä seitsemään viikkoon. Kriittiseksi ongelmaksi nousi tässä vaiheessa BART-toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuuden käyttöönoton aiheuttamat työpaineet, sillä DW-tiimillä oli työn alla 11 keskeneräistä DW-projektia. Näiden projektien ohittaminen ja tämän tutkielman aikataulussa pysyminen merkitsi muiden DW-projektien uudelleenpriorisointia. Minut oli uusien työtehtävieni myötä kutsuttu mukaan vasta perustettuun DW-ohjausryhmään, joka toimii Oil Refining DW:n ylimpänä hallintoelimenä, ja esiteltyäni kannattavuuslaskennan toteutusprojektin ohjausryhmässä siirsi ohjausryhmä sen ensimmäiseksi DW-tiimin työlistalla. Näin toteutusmallille saatiin liiketoiminnan ylimmän operatiivisen johdon hyväksyntä.

DW-tiimi asetti standardikustannusten DW-tallennuksen omaksi Calculated Cost -nimiseksi projektikseen. CITS-palveluyksikkö vastaa tallennuksen käytännön toteutuksesta ja tätä työtä he raportoivat ja dokumentoivat muun muassa projektisuunnitelman ja ETL-dokumentin (engl. *Extract, Transform, Load Document*) muodossa. DW-tiimi määritteli standardikustannushinnastojen tallentamiseen oman tähtimallin Oil Refining DW:hen (ks. liite 6). Uusi tähtimalli mahdollistaa aikaisemmista hinnastoista poikkeavan tiedonkäsittelytavan, joka saadaan optimoitua erittäin tehokkaaksi juuri tätä käyttötarkoitusta varten. Tähtimalli suunniteltiin Platinum Technology:n Erwin 3.5.2 -ohjelmalla, joka kykenee myös luomaan tähtimalleista valmista SQL-koodia tietokantataulujen muodostamiseksi Oil Refining DW:hen. Tiedon lataukseen ja muokkaukseen käytettiin Hummingbird Genio Suite v. 4.7 -ETL-ohjelmistoa. Standardikustannushinnaston tietojen lataamiseen ja muokkaukseen luotiin itsenäiset koodimoduulit, minkä ansiosta uusien hinnastojen liittäminen ETL-prosessiin on yksinkertaisempaa.

Standardikustannukset talletetaan Calculated Cost -fakta-tauluun tuotehierarkian alimmalla aineistossa käytetyllä tasolla eli subgroup-tasolla (ks. taulukko 6). Category-tason hinnastojen hinnat jyvitetään tuotehierarkiassa alaspäin, kunnes ne saadaan subgroup-tasolle (ks. kuvio 14). Standardikustannukset talletetaan samansuuruisina kaikille hierarkiassa alapuolella oleville tuotteille, kuten myös eri toimitusehdoille ja kuljetusmuodoille, sillä ne osoittautuivat Salsassa pakollisiksi tiedoiksi (ks. luku 6.2.8). Standardikustannukset on hinnasto- eli kustannuslajikohtaisesti määritetty joko dollari- tai euromääräisinä. DW-siirron yhteydessä hinnat käännetään edellisen päivän valuuttakurssilla molempiin valuuttoihin, jotta raporttien valuutta voidaan valita vapaasti.

Standardikustannushinnastojen käsittely poikkeaa muiden hinnastojen käsittelystä siinä suhteessa, että raporttien tekijät eivät näe hinnastojen teknisiä nimiä vaan kustannuslajien oikeat, erikseen



määriteltävät, nimitykset. Tämän lisäksi saimme itse määritellä muun muassa päivitysajojen tiheyden ja aikajanan pituuden historiatietojen päivittämisessä. Poikkeavan käsittelytavan vuoksi täytyi lisäksi luoda BO-raportointityökalua varten niin sanottu BO-universe, jossa kuvataan tietovarastosta haettavan tiedon sijainti, rakenne ja käyttötapa.

CITS-palveluysikkö sai toteutettua DW-siirron testiympäristössä aikataulun mukaisesti toukokuun loppuun mennessä. Tämän jälkeen jatkui vielä koko kesäkuun perusteellinen testaus ennen tuotantokäyttöä ja asiakkaan (laskentaorganisaatiomme) hyväksyntää. CITS-palveluysikön kustannusarvio DW-siirron suunnittelusta ja toteuttamisesta oli 410 työtunnin perusteella 37 000 euroa. Arvioidut kustannukset voivat tästä vielä hieman nousta, sillä tämän tutkielman valmistumishetkellä projektia ei oltu vielä testausten keskeneräisyyden vuoksi suljettu.

## 6.2.7 Muutokset toimintatapoihin

Toteutettava ratkaisumalli ei vaadi muutoksia nykyisiin kirjauskäytäntöihin. Kirjauskäytännössä on selkeitä puutteita esimerkiksi lokaation kirjaamisen suhteen, mutta vanhojen toimintatapojen laajamittainen kartoittaminen, uudelleensuunnittelu ja käyttäjien uudelleen kouluttaminen eivät tässä vaiheessa ole kannattavia. Tämä erityisesti siksi, että Salsan pitäisi olla koko öljynjalostusliiketoiminnan laajuisessa käytössä vuoden kuluessa ja kirjauskäytännöt tarkentuvat riittävälle tasolle tähän mennessä.

Toteutettava ratkaisumalli kuitenkin edellyttää kiinteiden standardikustannusten säännöllistä päivittämistä ja siihen liittyvät toimintatavat ja vastuut tulee laskentaorganisaatiossa sopia riittävän selvästi laskennan jatkuvuuden turvaamiseksi. Laskennan tekninen toimivuus vaatii myös säännöllisesti tarkkailua, sillä kannattavuusraportit voivat tuottaa virheellisiä lukuja, jos esimerkiksi Yhteisten tietojen noteerausten, Salsan hinnastojen tai hinnastojen DW-siirron toiminnassa on häiriöitä.

## 6.2.8 Toteutuksen ongelmatilanteet ja ratkaisun testaaminen

Toteutus pysyi aikataulussa, mutta ei ilman ongelmia. Suurimmaksi haasteeksi aikataulussa pysymisessä muodostui standardikustannushinnastojen siirtäminen Oil Refining DW:hen. Siirtoprosessi oli huomattavasti ennakoitua monimutkaisempi ja kaiken kaikkiaan sen toteutta-



minen aiheutti neljän viikon lisävarauksen alkuperäiseen projektiakatauluun. Odotteluaikaa BART-projektin DW-tiimin ja CITS-palveluyksikön rakentaessa DW-siirtoa ei kuitenkaan juuri tullut, sillä käytin tämän ajan toteutuksen dokumentointiin eli tämän tutkielman kirjoittamiseen sekä aineiston tarkistamiseen ja täydentämiseen. Kannattavuusraporttien suunnitteluun varatusta ajasta jouduttiin kuitenkin hieman tinkimään, sillä DW-siirron valmistumisen ja raportoinnin sovitun käynnistymisajankohdan väliin jäi vai muutama työpäivä.

Standardikustannusten määrittäminen osoittautui myös arvioitua haastavammaksi, mutta riittävään tarkkuuteen päästiin kuitenkin ennen ensimmäisten raporttien valmistumista. Pienempiä, muutaman päivän viivästyksiä aiheutui lähinnä BART-sovellusten käyttöönottoon liittyvistä teknisistä ongelmista, kuten ohjelmistopäivityksistä ja aikaisemmin havaitsemattomien virheiden korjaamisesta. Sovellusten tuotanto- ja testiympäristöt myös poikkesivat tietosisällöllisesti toisistaan, mikä monimutkaisti muun muassa testauksen suunnittelua. Lisätyötä aiheutti myös puutteellinen tietämys uusien järjestelmien toiminnasta, sillä esimerkiksi Salsan vaatimus kuljetusmuodon ja toimitusehdon määrittämiselle aina, kun lokaatio on määritelty, johti valtaosan aineistoa uudelleenmäärittämiseen ja -luomiseen. Pakolliset kentät on Salsan näytöillä ilmaistu muista kentistä poikkeavalla värityksellä, mutta syötettäessä vapaaehtoinen lokaatiotieto ilmenee kuljetusmuoto- ja toimitusehtokenttien pakollisuus vasta tietoja talletettaessa. Esimerkiksi varastointikustannusten yhteydessä ei kuljetusmuodolla ja toimitusehdolla ole merkitystä, mutta niiden pakollisuuden takia kaikki tuote/lokaatio/kuljetusmuoto/toimitusehto-yhdistelmät oli otettava huomioon. Tämä puolestaan johti hinnastorivien lukumäärän moninkertaistumiseen.

Aineiston Access-tallennusta Yhteisiin tietoihin ja Salsaan sekä näin luotujen hinnastojen toimivuutta testattiin ensin pienellä otoksella ja sitten koko aineistolla järjestelmien testiympäristöissä. Raportoinnin toimivuutta ei voitu mitenkään testata ennen hinnastojen tietojen siirtämistä Oil Refining DW:hen ja sitä kautta BO-raporteille. Ratkaisumalli voitiin kuitenkin etukäteen arvioida toimivaksi, sillä vastaavalla periaatteella toimivia hinnastoja oli luotu aikaisemmin. Näillä hinnastoilla on haettu vastaaville myyntitapahtumille esimerkiksi eri tuotehintoja, jotka tässä ratkaisumallissa edustavat eri standardikustannuksia.

Aineiston pienten otosten testauksessa havaittiin esimerkiksi, että Yhteisten tietojen symbolien lyhytnimien enimmäispituus oli muista objekteista poiketen vain seitsemän merkkiä. Tämä ominaisuus johti aineiston muokkaamiseen, kuten myös se, että satamien lokaatiotiedot eivät ole yksilöllisiä ilman maatunnusta. Lisätyötä aiheutti myös Salsan ominaisuus käsitellä nolla-arvoja null-



arvoina. Tämä ominaisuus johti siihen, että nollassi määritellyistä standardikustannuksista ei muodostunut Salsan tietokantatauluihin rivejä eikä niitä sen vuoksi saatu siirretty Oil Refining DW:hen. Ongelma ratkaistiin tallentamalla nolla-arvot muodossa "0,0001" ja pyöristämällä luvut raporteilla kahteen desimaaliin laskelmien lopputuloksiin vaikuttamatta. Salsaan korjaus oltaisiin saatu vasta loppukesästä tai syksyllä.

Aineiston DW-siirron testauksissa tuli ilmi, että käytössä oleva laskentakapasiteetti ei riittä käsittämään tuotehierarkian item-tasolle määriteltyjä lisäainekustannuksia. Standardikustannusten tallentaminen yhteiseen fakta-tauluun edellyttää, että kaikki standardikustannukset määritellään samalle tuotehierarkiatasolle. Standardikustannusten jyvittäminen ylimmältä tuotehierarkiatasolta neljä tasoa alemmaksi on aikaa vievä monimutkainen prosessi, ja tavoiteltu kolmen kuukauden tarkasteluväli olisi kasvattanut prosessin keston useiksi päiviksi. Lisäainekustannukset ovat kuitenkin suhteellisen pieni myynnin muuttuvien kustannusten erä, joten niiden käsittelystä päätettiin luopua toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa. Lisäainekustannushinnastosta luopuminen pudotti DW-siirron yhteydessä käsiteltävien rivien määrän neljästä miljoonasta kymmenesosaan eikä tämän jälkeen ole ilmennyt minkäänlaisia suorituskykyongelmia. Pikainen ratkaisu lisäainekustannusten käsittämiseksi olisi esimerkiksi perustaa erisuuruisille lisäainekustannuksille omat subgroup-tason luokat, mikä kuitenkin tarkoittaisi useiden yksiköiden hyväksynnän vaativaa Yhteisten tietojen tuotehierarkian muokkaamista.

Salsan hinnastojen toiminnassa ilmeni useita virheitä. Laskentamallin testausta haittasi eniten ongelmat hinnastojen kopioinnissa, sillä Salsa ei kyennyt kopioimaan hinnastoja, joiden hinnastoriveille ei oltu määritelty kuljetusmuotoa, toimitusehtoa ja lokaatiota. Testauksessa oli alkuperäisen suunnitelman mukaan tarkoitus tehdä Access-tiedonsiirrolla yksi hyvin kattava standardikustannushinnasto, ja sen kopioita muokkaamalla nopeasti muodostaa loput hinnastot. Nyt Access-tiedonsiirtoa jouduttiin käyttämään useaan kertaan ja lisäksi osa hinnastoriveistä luotiin käsityönä Salsan näyttöjen avulla. Käsityö ei kaikkien tuotteiden osalta ollut mahdollista Salsan näytössä olleen virheen takia, sillä valittavissa oli vain aakkosjärjestyksessä sata ensimmäistä noteeraustuotetta. DW-siirron valmistuttua standardikustannushinnastojen muodostamisessa havaittiin raportoinnin kannalta ikävä määrittelyvirhe. Salsan hinnastot eivät nimittäin osanneet laskea hintoja viikonlopuille ellei laskentaperiaatteita erikseen määritelty. Tämän virheen takia viikonloppuina tapahtuneille toimituksille ei raporteilla saatu kohdistettu lainkaan standardikustannuksia, minkä takia kyseisten toimitusten katteet jäivät noin kymmenen kertaa normaalia suuremmiksi. Hinnastot eivät myöskään kyenneet laskemaan hintoja taannehtivasti, jos



noteerauksia muutettiin. Lisäksi yksittäisten hinnastorivien laskennassa esiintyi satunnaisia vielä selvittämättömiä virheitä, jotka useimmiten ratkesivat luomalla kyseiset hinnastorivit uudelleen. Samoin standardikustannusten päivitysten yhteydessä tehtävä hinnastojen uudelleenlaskenta keskeytyi satunnaisesti vielä selvittämättömän syyn takia.

Salsan hinnastojen käsittelyssä ilmenneiden virheiden takia ei standardikustannushinnastoja siirretä tuotantoympäristöön ennen näiden virheiden korjaamista. Tällä halutaan varmistaa etteivät mitkään ilmenneistä ongelmista johdu Access-tiedonsiirtomenetelmän käyttämisestä, ja että operatiivisessa käytössä olevien hinnastojen toiminta ei vaarannu. On mahdollista, että käytetyissä tiedonsiirto-prosesseissa ei olla huomioitu kaikkia normaalisti taustalla tapahtuvia tietokannan eheydestä huolehtivia toimintoja. Testiympäristön käyttäminen ei vaikuta standardikustannusaineiston laatuun, mutta se merkitsee raportoinnin kannalta pidempiä hakuajoja. Liikevaihtoaineisto saadaan tuotantoympäristöstä, minkä ansiosta se on ajantasaista ja hakuajoiltaan selvästi nopeampaa. Laskennan kaikkien osien arvioidaan pääsevän tuotantoympäristöön syksyn 2003 aikana.

Kaikki toteutuksen aikana BART-sovelluksissa havaitut virheet ja puutteet kirjattiin ylös. Osaa virheistä ryhdyttiin korjaamaan välittömästi ja loppujen korjaamisen tarpeellisuudesta ja aika-  
taulusta päätetään myöhemmin. Korjaukset ovat pääsääntöisesti mahdollisia varsinkin nyt, kun ollaan vielä järjestelmän käyttöönottoaiheessa, mutta korjaukset näkyvät tuotantoympäristöissä lähes poikkeuksetta vasta kuukausien kuluttua. Aikataulussa pysymisen takaamiseksi kaikkiin ilmenneihin ongelmiin pyrittiin heti keksimään vaihtoehtoinen ratkaisutapa.

## 6.2.9 Raporttimäärittelyt

Asiakas- ja tuotekannattavuusraporttien aineisto saadaan kahdesta eri Oil Refining DW:n fakta-  
taulusta: liikevaihtoaineisto *Sales and Supply* -fakta-taulusta ja standardikustannukset *Calculated Cost* -  
fakta-taulusta. Aineiston yhdistämiseksi tarvitaan luoda linkit fakta-taulujen yhteisten tietojen  
välille. Yhteisiä tietoja ovat tässä tapauksessa tuotealaluokka, lokaatio, toimituspäivämäärä,  
toimitusehto ja kuljetusmuoto. Tietojen hakemiseksi BO-raportointityökalulla on molemmille fakta-  
tauluille määritelty omat BO-universet, joiden välille edellä mainitut linkit raportilla määritellään.  
Toimitusehtoa ja kuljetusmuotoa ei sellaisinaan voida vielä tässä vaiheessa linkittää, sillä niiden  
sisältö ei vielä vastaa Salsan täysimittaisen käyttöönoton mukanaan tuomia toimintatapoja, joiden  
mukaan tämä ratkaisumalli on määritelty. Tällä ei kuitenkaan laskennan kannalta ole vielä

merkitystä, sillä standardikustannukset on määritelty samansuuruisiksi kunkin lokaatioon kaikille toimitusehdoille ja kuljetusmuodoille. Sen sijaan VOK-järjestelmästä saatavan liikevaihtoaineiston lokaatiotiedon puutteet tulevat aiheuttamaan standardikustannusten kohdistusongelmia ennenkuin Salsa saadaan täysimittaiseen käyttöön. Lokaatiotietoa ei vanhasta aineistosta saada täydellisesti korjattua, mutta jos uusi aineisto syötetään uusien toimintatapojen mukaisesti, korjautuu aineisto ajan myötä ilman aktiivista käsinkorjaamista.

Toimituskohtaisen liikevaihtoaineiston linkittämiseksi standardikustannusten kanssa raportit on muodostettava toimitustarkkuudella. Jos raportointityökalun annetaan ensin summata yhteen esimerkiksi tietyn lokaation tai asiakkaan toimitukset ja liittää vasta näihin summatietoihin standardikustannukset, lasketaan standardikustannukset aritmeettisen keskiarvon avulla eikä toimitettujen tonnin mukaisella painotetulla keskiarvolla. Tämä aiheuttaa virheellisiä standardikustannuksia, jos esimerkiksi asiakkaalle toimitetaan tuotelasteja useilla erihintaisilla kulkuvälineillä. Toimitustarkkuus vaikuttaa merkittävästi raporttien luettavuuteen ja laskentanopeuteen, sillä jo yhden tuotekategorian kuukausikohtaisen raportin sivumäärä saattaa kasvaa kymmeniksi sivuiksi. Tietojen oikealla ryhmittelyllä voidaan merkittävästi parantaa raportin luettavuutta piilottamalla ylimääräiset rivit ja näyttämällä vain halutut summatasot. Liitteessä 7 on esimerkki raportista, josta nähdään tietyn tuotekategorian asiakkaiden kannattavuudet toimituksittain.

#### 6.2.10 Tietämyksen siirtäminen organisaatioon

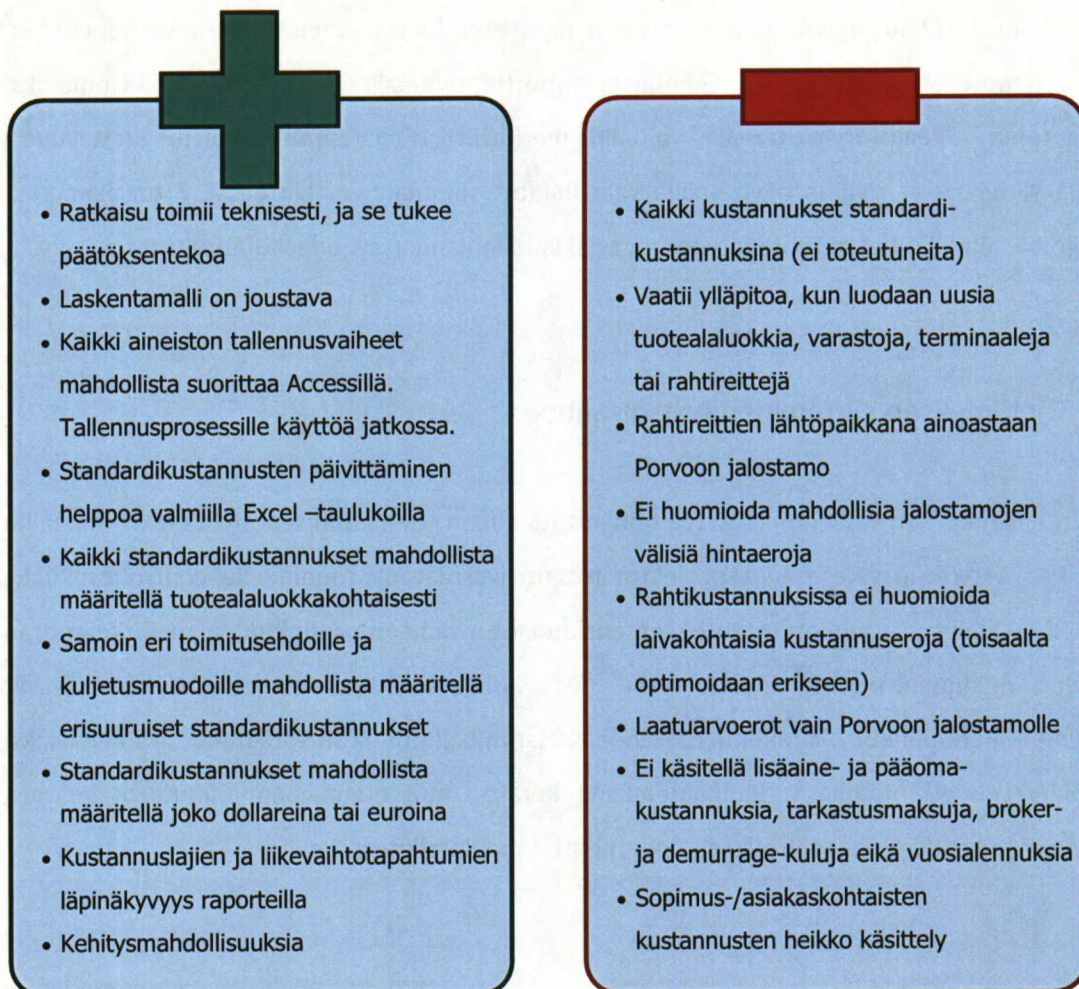
Toteutuksen ensimmäisen vaiheen päätyttyä tämän tutkielman valmistumisen myötä laskentamallin ylläpito ja kehitystyö siirtyi esiselvitysprojektin toteutusvastaavana toimineelle controller Riikka Meretniemelle. Tämä tutkielma on toteutuksen ensimmäisen vaiheen päädokumentti. Tärkeän osan laskentamallin dokumentoinnista muodostavat myös kohdeyrityksen sisäiseen käyttöön jäävät Excel-taulukkolaskentaohjelmalla rakennetut lähdeaineiston hallinta- ja siirtotaulukot. Näiden lisäksi sekä esiselvityksen että tämän tutkielman aikana kerätty muu olennainen materiaali, kokousmuistiot ja esitykset arkistoidaan yrityksen dokumenttienhallintajärjestelmään.



## 6.3 Ratkaisun arviointi

Aikataulussa pysyttiin selkeän projektiaikataulun, yhtäaikaisen tekemisen ja osatehtävien suoritusten tiukan valvonnan avulla. Ensimmäiset kannattavuusraportit saatiin valmiiksi kesäkuun 2003 alussa. Tätä ennen ratkaisua oli tavoitetilan malliraporttien avulla esitelty jo muutaman kuukauden ajan. Kannattavuusraportit kyettiin luomaan tavoitetilan mukaisiksi lukuun ottamatta lisäainekustannusten käsittelyä. Toisaalta raporteilla kyettiin laskentakaavojen avulla käsittelemään tavoitetilaan verrattuna uusia standardikustannuksia, kuten maksuaikakustannukset ja kuljetusvakuutukset. Kuviossa 24 on lyhyesti lueteltu osittain jo aikaisemmissa luvuissa läpikäyty laskentamallin teknisen toteutuksen vahvuudet ja heikkoudet.

*Kuvio 24. Toteutetun ratkaisun vahvuudet ja heikkoudet*





### 6.3.1 Ratkaisun hyödyllisyys liikkeenjohdon näkökulmasta

Fortum Oil and Gas Oy:n operatiivinen liikkeenjohto suhtautui hyvin positiivisesti asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan toteutukseen ja siitä saataviin hyötyihin liiketoiminnan ohjaamisessa. Seuraavassa on tiivistetty neljän Fortumin öljynjalostusliiketoiminnan johtajan kommentit laskentamenetelmästä ja sen toteutuksesta.

Takkalan (2003) mielestä tekninen ratkaisu oli käytössä olevilla järjestelmillä toteutettuna paras mahdollinen, ja toteutusaikataulu oli hänen mielestään nopea. Takkalan mukaan tietoa kustannuksista ja kannattavuudesta saadaan nyt huomattavasti enemmän kuin aikaisemmin. Lisäksi tulosten, aikaansaannosten ja hinnoittelun analysointi hänen mukaansa monipuolistuu ja parantuu. Tärkeimpinä kehitysaskeleina Takkala pitää tulosten tulkitsemisen ja kannattavuuden pitemmän aikavälin seurannan kehittämistä. Hänen mielestään esimerkiksi vuoden aikajänne voisi hyvin tuoda esiin erot asiakkaiden kannattavuuksien muutoksissa. Standardikustannuksiin perustuva laskentamenetelmä on Takkalan mielestä hyvä lähtökohta kannattavuuslaskennan kehittämiseen. Laskentaa kehitettäessä on hänen mukaansa jatkossa pyrittävä täyskatteellisten kustannusten kohdistamiseen, mutta toimintolaskentaa hän ei nähnyt välttämättömänä riittävän tarkkuuden saavuttamiseen.

Honkamaan (2003) ja Kekäläisen (2003) mukaan uusi laskentamenetelmä on erinomainen keskustelun avaaja asiakas- ja tuotekannattavuuksista. Myyntiyksiköt ovat Kekäläisen mukaan odottaneet automatisoitua kannattavuuslaskentaa jo pitkään, sillä aikaisemmat manuaaliset kannattavuusanalyysit ovat olleet hyvin työläitä tehdä ja tarkkuus on ollut huomattavasti nyt toteutettua laskentaa karkeampaa. Myös Honkamaan mielestä on erinomainen asia, että tietoa asiakkaiden ja tuotteiden kannattavuuksista aletaan saada aivan uudella tavalla. Kekäläisen mielestä toteutettu laskentamalli tuo konkreettisesti esiin vaikutettavissa olevat asiat ja vahvistaa päätöksenteon asiakasnäkökulmaa. Honkamaa mukaan toteutettu toimituksiin liittyvien kustannusten käsittelytapa kiinnittää huomiota siihen, että eroja eri tuotteiden ja asiakkaiden välillä todella on. Kekäläinen pitää hyvänä ratkaisuna käsitellä koko toteutunut liikevaihtoa-aineisto, ja kohdistaa siihen standardikustannukset tapahtumittain.

Sekä Kekäläinen että Honkamaa pitävät laskennan kehittämisen kannalta tärkeänä standardikustannusten tarkentamista ja toteutuneiden kustannusten ottamista mukaan tarkentamaan laskentaa. Honkamaa on Kivisen (2003) kanssa samaa mieltä siitä (ks. luku 4.6), että kannattavuuksien analysointi standardikustannusten avulla vähentää satunnaisten tapahtumien



vaikutusta ja niiden perusteella tehtäviä vääriä johtopäätöksiä asiakas- tai tuotekohtaisista kannattavuuksista. Honkamaa kuitenkin kiinnittää huomiota myös standardikustannusten määrittelyn tarkkuuteen oikeiden johtopäätösten aikaansaamiseksi. Kekäläisen mukaan laskentamenetelmän tulee saada organisaatiossa yleinen hyväksyntä, sillä toiminnan muuttumiseksi ei hänen mielestään pelkkä liikkeenjohdon hyväksyntä riitä. Kustannus- ja kannattavuustietoisuuden lisääntyminen organisaatiossa on Honkamaan mielestä hyvä asia, sillä hänen mukaansa vasta ymmärrys muuttaa toimintaa.

Jokisen (2003) mielestä toteutetun kannattavuuslaskennan kustannusten käsittelyn tarkkuus on riittävä tukeakseen päätöksentekoa. Kustannuksia käsitellään hänen mukaansa huomattavasti tarkemmin kuin esimerkiksi ohjausmarginaalilaskennassa, jonka avulla tuotteita on voitu asettaa kannattavuusjärjestykseen laatuarvoeron ja rahtikustannuksen perusteella. Jokisen mukaan ratkaisu eroaa aikaisemmista menetelmistä edukseen myös siinä suhteessa, että analysointi on pitkälti automatisoitu hyödyntämällä operatiivisia järjestelmiä ja Oil Refining DW:tä. Aineiston laajuus ja standardikustannusten määrittelyn tarkkuus mahdollistavat hänen mukaansa tiedon analysoinnin useista eri näkökulmista — raporttien käyttäjän ja tulkitsijan vastuulle jää verrataanko asioita keskenään oikein ja otetaanko esimerkiksi alueelliset erot huomioon. Raportoinnissa saavutettua kustannuslajien ja toimitusten läpinäkyvyyttä Jokinen pitää tärkeänä, sillä yleiskuvan lisäksi on hänen mielestään tärkeä perehtyä myös yksityiskohtaisempiin tietoihin. Suurimmat toteutetun laskennan hyödyt Jokinen näkee erityisesti kotimaisten asiakkaiden vertailussa, sillä asiakastyypien ja sopimusten väliset erot ovat suuret. Vientikauppojen vertailussa hän painottaa toteutuneiden kustannusten huomioimista, sillä toimitusten väliset erot ovat näissä suuret. Toteutuksen toisen vaiheen kehitystavoitteet Jokinen näkee tärkeiksi, mutta kolmannen vaiheen valmistuskustannusten kohdistamista hän ei pidä öljynjalostusliiketoiminnan ohjaamisen kannalta oleellisena. Valmistuskustannusten tuotekohtaisten erojen huomioiminen voisi hänen mielestään kuitenkin edistää erityisesti myyntimääriltään pienempien tuotteiden kannattavuusvertailua.

### 6.3.2 Benchmarking

Olimme kevään mittaan virittäneet keskusteluja Rautaruukin kanssa asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennasta, sillä tiesimme Rautaruukin ponnistelevan samantyyppisten prosessiteollisuuden liittyvien ongelmien kanssa kehittäessään omia laskentamenetelmiään. Järjestimme 3.6.2003 neljän tunnin mittaisen benchmarking-keskustelun, jossa vertailimme toistemme laskentaratkaisuja, niihin



johtaneita syitä ja kehitystavoitteita. Tarkoituksena on ylläpitää keskustelua jatkossakin, sillä kokemusten vaihto on osoittautunut molempia osapuolia hyödyttäväksi.

Rautaruukki on päämarkkina-alueellaan Pohjois-Euroopassa yksi johtavista korkean jalostusasteen terästuotteiden valmistajista. Rautaruukin päätuotteita ovat litteät ja pitkät terästuotteet — erilaisia tuotteita on yhteensä kymmeniä tuhansia. Terästuotteiden markkinat ovat maantieteellisesti keskittyneitä, sillä raskaiden ja tilaa vievien tuotteiden kuljetuskustannukset syövät tuotekatteet nopeasti. Rautaruukilla on päämarkkina-alueellaan tuhansia yritysasiakkaita, joiden koko vaihtelee muutaman hengen työpajoista laivatelakoihin. Tuotteiden ja asiakkaiden suuri lukumäärä, Rautaruukin tuotantoyksiköiden pitkät välimatkat ja markkinoiden kaventuvat voitontekomahdollisuudet ovat tehneet asiakas- ja tuotekannattavuuksien tuntemuksen merkittäväksi kilpailutekijäksi. (Kujala & Laitinen 2003)

Rautaruukilla asiakas- ja tuotekannattavuuslaskentaa on konsernitasolla kehitetty intensiivisesti jo useamman vuoden ajan. Konsernitason kannattavuuden tiedostamisella on pyritty läpivalaisemaan Rautaruukki-konsernin jalostusketjua ja optimoimaan kokonaiskannattavuutta. Tietämyksen kasvattaminen asiakkaiden ja tuotteiden kannattavuudesta on nostettu osaksi konsernistrategiaa ja resursseja tämän aikaansaamiseksi järjestelmiä ja toimintatapoja kehittämällä on kohdistettu merkittävästi. Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan kehittämistä edelsi toimintolaskennan käyttöönotto vuonna 1998. Vaikka toimintolaskentaa ei sovelleta koko konsernin laajuisesti, nähdään toimintolaskennan tulosten hyödyntäminen Rautaruukilla perusedellytyksenä saavuttaa asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennalle asetettu tarkkuustavoite, joka on koko jalostusketjun toteutuneiden kustannusten mallintaminen. Rautaruukilla jalostusketjun kannattavuuden selvittäminen nähtiin yrityksen liiketoiminnan kannattavuuden kannalta tärkeimpänä. Toteumalaskenta ja sen vaatima kustannusten kuljettaminen tuotteen mukana sen kaikissa tuotantovaiheissa edellytti merkittäviä muutoksia Rautaruukin tietojärjestelmissä ja toimintatavoissa niin tuotantoportaassa kuin laskentayksiköissään. Raportointi tehdään kvartaaleittain, sillä käsiteltävän tiedon määrä on liian suuri lyhyemmän aikavälin raportointiin. Laskennan ja siihen liittyvien järjestelmäprojektien viimeisten vaiheiden toteutus on parhaillaan meneillään. Laskennan tuloksia — aikaisempaa tarkempia kannattavuustietoja — odotetaan saatavan päivittäisen päätöksenteon tueksi vielä tämän vuoden aikana. (Kujala & Laitinen 2003)

Benchmarking-keskustelu antoi laskentaorganisaatiollemme uutta intoa herätellä keskustelua öljynjalostusliiketoiminnan kustannuslaskennan kehittämisestä toimintolaskennan suuntaan.



Fortumin asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan menetelmä nähtiin kuitenkin öljynjalostusliiketoimintaa markkinatilanteen huomioonottaen erittäin hyvin palvelevana, sillä hinnoittelun perusteena asiakkaan kokema arvo on kustannuspohjaista ajattelua tärkeämpi.

### 6.3.3 Kehittämiskohteet

Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan seuraavana tärkeänä kehitysvaiheena on siirtyä hyödyntämään uutta, Salsan käyttöönoton myötä tarkentuvaa, liikevaihtoa-aineistoa ja ottaa laskennassa huomioon asiakkailta todellisuudessa laskutettavat kustannukset. Kannattavuuslaskentaa saadaan tarkennettua myös käsittelemällä uusia standardikustannuksia, kuten pääomakustannuksia, broker- ja demurrage-kuluja sekä tarkastusmaksuja. Nykyisen laskentamallin tarkoituksena on vain toteutuneiden tapahtumien tarkastelu, mutta laskennan vakiinnuttua ja Plazan kulu- ja katesuunnittelun käyttöönoton myötä tulee myös mahdolliseksi kulu- ja kateennusteiden raportointi sekä suunnittelun ja toteutuneen katteen vertailu. Myöhemmissä vaiheissa ryhdytään myös selvittämään valmistuskustannusten käsittelyn edellyttämiä vaatimuksia, kuten muutoksia toimintatavoissa, operatiivisissa järjestelmissä ja kustannuslaskentamenetelmissä.

Pienempiä kehityskohteita ovat standardikustannusaineiston laajentaminen käsittämään vielä puuttuvat tuotteet, lokaatiot ja muut vastaavat laskentatekijät sekä standardikustannusten päivittämistä helpottavan sovelluksen kehittäminen. Standardikustannusaineiston tekniseen rakenteeseen (ks. kuvio 23) tarvittavat lisäykset ja korjaukset tullaan tekemään eräajona alkusyksystä ja tämän jälkeen tarvittaessa neljännesvuosittain. Standardikustannusaineiston tallennus Oil Refining DW:hen saadaan merkittävästi nopeammaksi ja teknisesti yksinkertaisemmaksi, jos Salsaan luodaan uusi hinnastotyyppi, jossa lokaatiotiedon käyttäminen ei tarkoita myös laskennan kannalta merkityksettömien toimitusehdon ja kuljetusmuodon pakollisuutta.

### 6.3.4 Ratkaisun elinkaari

Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan teknisen ratkaisun elinkaareen pituus riippuu pitkälti kahdesta kysymyksestä. Yhtäältä, voidaanko lähtöaineiston eheyteen ja oikeellisuuteen luottaa niin, että automaattinen laskenta antaa oikeita tuloksia ja ohjaa päätöksentekoa. Toisaalta, saadaanko

valitulle laskentamallille liiketoiminnan hyväksyntä niin, että laskentamallin jatkokehitys on perusteltua ja aineiston päivittäminen motivoivaa.

Standardikustannusten määrittelyt tarkentuvat ja parantuvat sen myötä, kun laskennan tuottaman tiedon hyödyntäminen organisaatiossa leviää. Yksittäisten asiakkaiden ja tuotteiden kannattavuudet herättävät varmasti raportoitujen yksiköiden vastuuhenkilöiden keskuudessa keskustelua laskennassa käytetyistä laskentatekijöistä. Koska laskentamenetelmällä on liikkeenjohdon hyväksyntä, jää yksiköiden vastuuhenkilöiden ainoaksi keinoksi vaikuttaa raportoitaviin kannattavuuksiin tarkentaa standardikustannusten arvoja. Tätä kautta kannattavuuslaskenta kehittyy jatkuvasti tarkemmaksi.

Yhteisten tietojen tuotetietojen muuttuminen edellyttää muutoksia standardikustannusaineistossa, sillä tuotekoodit on aineistossa määritelty kiinteiksi. Tuotetietojen muuttaminen aiheuttaa lukuisia muutoksia eri puolilla toiminnanohjausjärjestelmää ja organisaatioita, minkä takia muutokset ovat harvinaisia. Kannattavuuslaskennan jatkuvuuden kannalta on tärkeää, että tuotetietojen mahdollisista muutoksista saadaan tieto riittävän ajoissa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että laskentamallin ylläpitäjät lisätään Yhteisiin tietoihin liittyvien tiedotusten postituslistalle. Tämän lisäksi ylläpitäjille tulee järjestää tiedotus uusista tuotteista, lokaatioista ja muista vastaavista kannattavuuslaskentaan liittyvistä tekijöistä.

## 6.4 Yhteenveto

Asiakas- ja tuotekannattavuuden laskenta tullaan toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa rakentamaan Yhteisten tietojen ja Salsan sisältämiin tietoihin perustuen. Esiselvitysprojekti aloitti kannattavuuslaskennan teknisen ratkaisun hahmottamisen, mutta varsinainen perusteellisempi selvitystyö kuului tämän tutkielman aihepiiriin. Tässä selvityksessä on tarkasteltu useita eri vaihtoehtoja halutun laskennan toteuttamiseksi käytettävissä olevien resurssien puitteissa. Vaikutusmahdollisuudet olemassa oleviin tietojärjestelmiin ovat hyvin vähäiset erityisesti nyt, kun tietohallinnon resurssit on pääosin sidottu BART-toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoon.

Kirjanpitojärjestelmien aineistoa ei tässä yhteydessä voida hyödyntää asiakas- ja tuotekannattavuuden analysointiin, sillä kustannuksia ei kirjanpitoaineistossa ole kohdistettu läheskään riittävällä tarkkuudella asiakas- ja tuotekohtaisesti. Ainoa toteuttamiskelpoinen vaihtoehto halutun



laskennan aikaansaamiseksi käytössä olleilla resursseilla oli rakentaa laskennassa käytettäviä standardikustannuksia varten kustannuslajikohtaiset hinnastot myynnin BART-sovellukseen, Salsaan. Toteutettavan ratkaisun standardikustannusaineisto määriteltiin pääpiirteittäin jo esiselvitysprojektin aikana. Aineistoa on jatkuvasti täydennetty yhtäältä laskennan tarkentamiseksi ja toisaalta toteutuksen aikana ilmenneistä teknisistä rajoitteista, kuten tietojärjestelmien vaatimista pakollisista lisätiedoista.

Aineiston laajuus, tallentamisen lukuisat työvaiheet ja kireä aikataulu tekivät aineiston käsityön käytännössä mahdottomaksi. Aineiston luominen käyttöliittymien kautta noin kahdessa kuukaudessa ei olisi ollut mahdollista, sillä henkilöresursseja sen tekemiseen ei oltaisi kyetty irrottamaan tarpeeksi. Access-tiedonsiirtomenetelmän määrittelemisen ei ainoastaan ollut läpimurto tämän tutkielman teknisessä toteutuksessa, vaan sille on jo nähty useita tulevaisuuden käyttökohteita, joissa menetelmällä saavutettavat työtuntisäästöt ovat hyvin merkittäviä.

Toteutettava ratkaisumalli ei vaadi muutoksia nykyisiin kirjauskäytäntöihin. Toteutettava ratkaisumalli kuitenkin edellyttää kiinteiden standardikustannusten säännöllistä päivittämistä ja siihen liittyvät toimintatavat ja vastuut tulee laskentaorganisaatiossa sopia riittävän selvästi laskennan jatkuvuuden turvaamiseksi.

Toteutus pysyi aikataulussa, mutta ei ilman ongelmia. Suurimmaksi haasteeksi aikataulussa pysymisessä muodostui standardikustannushinnastojen siirtäminen Oil Refining DW:hen. Siirtoprosessi oli huomattavasti ennakkoon arvioitua monimutkaisempi ja kaiken kaikkiaan sen toteuttaminen aiheutti neljän viikon lisävarauksen alkuperäiseen projektiaikatauluun.

Fortum Oil and Gas Oy:n operatiivinen liikkeenjohto suhtautui hyvin positiivisesti asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan toteutukseen ja siitä saataviin hyötyihin liiketoiminnan ohjaamisessa. Standardikustannuksiin perustuva laskentamenetelmää pidettiin hyvänä lähtökohtana kannattavuuslaskennan kehittämiseen. Liikkeenjohdon mukaan tietoa kustannuksista ja kannattavuudesta saadaan toteutetun asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan myötä huomattavasti enemmän kuin aikaisemmin. Benchmarking-tutkimuksessa laskentamenetelmä nähtiin Fortumin liiketoimintaa erittäin hyvin palvelevana, sillä hinnoittelun perusteena asiakkaan kokema arvo nähdään Fortumissa kustannuspohjaista ajattelua tärkeämpänä.

## 7 Johtopäätökset ja yhteenveto

Kannattavuus, kasvu ja rahoitus ovat yrityksen taloudellisia päätavoitteita. Kannattavuutta mitataan usein liikevoitolla, nettotuloksella, kokonaistuloksella, sijoitetun pääoman tuotolla tai oman pääoman tuotolla. Jotta yrityksen toiminta olisi kannattavaa, täytyy mitata useata muutakin yrityksen toiminnan ominaisuutta ja ulottuvuutta. Näiden mittaustulosten avulla voidaan tehdä päätöksiä, jotka ohjaavat yritystä kannattavaan toimintaan. Yrityksen tavoittellessa pitkän aikavälin kannattavuutta kustannusinformaatiolla on keskeinen asema strategisessa päätöksenteossa. Yrityksen erilaisissa päätöksentekotilanteissa tuote- ja asiakaskustannusten merkitys on lisääntynyt.

Operatiivinen liiketoiminta perustuu tietojärjestelmien tuella suoritettaviin toimintoketjuihin. Yrityksen laskentajärjestelmä on ensiarvoisen tärkeä tekijä, kun tavoitteena on menestyvä yritys ja sen tehokas johtaminen. Yrityksen laskentajärjestelmästä tulee saada mahdollisimman vaivattomasti tiedot operatiivista johtoa varten laadittaviin laskelmiin. Laskentajärjestelmän tulee näin ollen olla tehokas, nopea, joustava ja käyttäjäystävällinen.

Erityisesti öljynjalostusteollisuuden kaltaisessa rinnakkais- ja yhtenäistuotannossa on valmistuskustannuksia vaikea jakaa oikeudenmukaisesti niitä aiheuttaneille tuotteille. Öljynjalostuksen rinnakkaistuotannossa useita eri tuotteita valmistetaan jatkuvana virtana samasta raaka-aineesta ja eri tuotteiden valmistus rasittaa prosessiyksikköjä eri verran. Myös muiden kustannuslajien kohdistamisessa on ongelmia, sillä haasteeksi muodostuu liiketoiminnan laajuuden huomioon ottaen myös se, miten nämä kustannukset on tietoteknisesti löydettävissä tietojärjestelmistä. Fortum Oil and Gas Oy:n öljynjalostusliiketoiminnan kustannuslaskennassa käytetään perinteistä, kustannuspaikkoja kustannusten kohdistamisessa käyttävää kustannuslaskentaa eikä esimerkiksi viime vuosikymmeninä laajalti huomiota saanut toimintolaskentaa. Toimintolaskennan käyttöönottoa on tutkittu useaan otteeseen, mutta vielä se ei ole osoittautunut tarpeelliseksi.

Öllyteollisuus on kansainvälistä liiketoimintaa, ja öljyn hintataso on altis maailmanpolitiikan tapahtumille. Fortumin öljytuotteiden hinnat on sidottu lähes täysin kansainvälisiin hintanoteerauksiin. Sopimushinnoittelussa perusajatuksena on asiakkaan vaihtoehtojen arviointi: valmiiksi jalostettuja tuotteita on mahdollista ostaa ulkomailta, mutta logistiikkakustannukset syövät nopeasti halvempien tuotteiden hintaeron.



Asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan laskentasäännöt määriteltiin pääosin tutkielman kohdeyrityksen puolesta. Laskentaratkaisun tekninen toteutus jaettiin kolmeen vaiheeseen tehtävän laajuuden ja käyttööttövaiheessa olevan BART-toiminnanohjausjärjestelmäkokonaisuuden kesken-eräisyyden vuoksi. Toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa laskenta rakennettiin Yhteisten tietojen ja Salsan sisältämiin tietoihin perustuen. Ainoa toteuttamiskelpoinen vaihtoehto halutun laskennan aikaansaamiseksi käytössä olleilla resursseilla oli rakentaa laskennassa käytettäviä standardikustannuksia varten kustannuslajikohtaiset hinnastot myynnin BART-sovellukseen, Salsaan. Näiden hinnastojen avulla oli mahdollista kohdistaa halutut kustannukset kullekin Salsassa olevalle todelliselle myyntitapahtumalle.

Kannattavuuslaskennan tietoteknisen ratkaisun suunnittelu ja toteutus pysyivät aikataulussa ja ensimmäiset kannattavuusraportit saatiin valmiiksi tavoitteen mukaisesti kesäkuun 2003 alussa. Fortum Oil and Gas Oy:n operatiivinen liikkeenjohto suhtautui hyvin positiivisesti laskennan toteutukseen ja siitä saataviin hyötyihin liiketoiminnan ohjaamisessa. Benchmarking-keskustelu antoi laskentaorganisaatiollemme uutta intoa herätellä keskustelua öljynjalostusliiketoiminnan kustannuslaskennan kehittämisestä toimintolaskennan suuntaan. Fortumin asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan menetelmä nähtiin kuitenkin öljynjalostusliiketoimintaa markkina-tilanteen huomioonottaen erittäin hyvin palvelevana, sillä hinnoittelun perusteena asiakkaan kokema arvo on kustannuspohjaista ajattelua tärkeämpi. Toteutettu laskentamenetelmä on asiakas- ja tuotekannattavuuslaskennan ensimmäinen kehitysvaihe, ja useita tärkeitä kehityskohteita on jo laskentamenetelmälle määritelty.

## 8 Lähteet

Ahuja, G. 1998. The Problems with MRP and MRP II, *PC Quest*, 4/1998, 47—48.

Currie, Jeffrey 2002. *The Outlook for Refining*. Goldman, Sachs & Co., New York, Yhdysvallat.

Davenport, Thomas H. 1998. Putting the Enterprise into the Enterprise System. *Harvard Business Review* 1998:7-8, 122.

Drury, Colin 2000. *Management and Cost Accounting 5<sup>th</sup> edition*. International Thomson Business Press, Lontoo, Iso-Britannia.

*Fortum Vuosikertomus 2002*. Fortum Oyj, Espoo.

Haapala, Minna 2003. Fortumin sisäinen koulutus: *Talous tutuksi — Öljynjalostus BU:n talouden erityispiirteet 15.5.2003*. Business Controller, Fortum Oil and Gas Oy.

Hope, J. 1998. *Customers: Strategic, Loyal and Profitable?* *Management Accounting*, Vol 76(9), 20—22.

Horngren, Charles T. & Foster, George & Datar, Srikant M. 1999. *Cost Accounting, A Managerial Emphasis. 10<sup>th</sup> edition*. Prentice Hall Inc., New Jersey, Yhdysvallat.

Hyvönen, Timo 2000. *Toiminnanohjausjärjestelmät ja kustannuslaskenta tutkimus suomalaisten teollisuusyritysten tietojärjestelmistä*. Tampereen Yliopisto, Tampereen Yliopistopaino Oy.

Johnston, Daniel & Bush, James 1998. *International Oil Company Financial Management in Nontechnical Language*. PennWell, Tulsa, Yhdysvallat.

Jämsen, Miikka & Kulmala, Harri & Lahikainen, Tommi & Lyly-Yrjänäinen, Jouni & Paranko, Jari & Seppänen, Marko 2002. *Kannattavuuden jäljillä — Yritysverkoston kustannuslaskenta ja sen kehittäminen*. Metalliteollisuuden kustannus Oy, Helsinki.



Kirjanpitolautakunta 2000. *Yleisohje kiinteiden menojen lukemisesta hyödykkeen hankinta-menoon*. 4.9.2000. Kauppa- ja teollisuusministeriö, Helsinki.

Laitinen, Erkki 1998. *Yritystoiminnan uudet mittarit*. Kauppakaari, Helsinki.

Lukkarinen, Janne 2003. Fortumin sisäinen koulutus: *Talous tutuksi — öljymarkkinat 15.5.2003*. Riskienhallintapäällikkö, Fortum Oil and Gas Oy.

Lumijärvi, Olli-Pekka & Kiiskinen, Satu & Särkilahti, Tuija 1995. *Toimintolaskenta käytännössä*. WSOY, Porvoo.

McFadden, Fred & Hoffer, Jeffrey & Prescott, Mary 1999. *Modern Database Management*. Prentice Hall Inc., New Jersey, Yhdysvallat.

McLeod, Raymond & Schell, George 2001. *Management Information Systems*. Prentice Hall Inc., New Jersey, Yhdysvallat.

Mitjonen, Heli 2002. *Pro gradu -tutkielma: ERP:n mahdollisuudet liiketoiminnan kehittämisessä. Case: Fortum Oil and Gas Oy*. Turun kauppakorkeakoulu.

Neilimo, Kari & Uusi-Rauva, Erkki 1997. *Johdon laskentatoimi*. Edita, Helsinki.

Nickerson, Robert C. 2001. *Business and Information Systems*. Prentice Hall Inc., New Jersey, Yhdysvallat.

Ptak, Carol A. 2000. *ERP: Tools, Techniques and Applications for Integrating the Supply Chain*. St. Lucie Press, Boca Raton, Yhdysvallat.

Rantanen, Hannu & Holtari, Jami 1999. *Tutkimusraportti 112: Yrityksen suorituskyvyn analysointi*. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Tuotantotalouden laitos.

Riistama, Veijo & Jyrkkiö, Esa 1999. *Operatiivinen laskentatoimi — Perusteet ja hyväksikäyttö*. WSOY, Porvoo.

Shank, John K. & Govindarajan, Vijay 1993. *Strategic Cost Management: The New Tool for Competitive Advantage*. The Free Press, New York, Yhdysvallat.

Storbacka, Kaj 2003. Fortumin sisäinen koulutus: *Customer Oriented Business Strategy 4.*—6.2.2003. CRM Group.

Virkkunen, Henrik 1951. *Väitöskirja: Teollisuuden kertakustannukset; niiden regressio sekä käsittely kustannuslaskennassa*. Liiketaloustieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 13, Helsinki.

Wortmann, J. C. 1998. Evolution of ERP Systems, teoksessa Bitici S. & Carrie A. S. *Strategic Management of the Value Chain*. Springer, Lontoo, Iso-Britannia.

Öljy- ja kaasualan vuosikirjat 2002 ja 2003. Öljy- ja kaasualan keskusliitto, Helsinki.

*Visual Database Tools Glossary 2003*. <http://msdn.microsoft.com>, 21.5.2003.

Webopedia.com 2003. *Dictionary for Internet Technology*. <http://www.webopedia.com>, 21.5.2003.

#### **Haastattelut:**

Haapala, Minna 2002. Business Controller. Fortum Oil and Gas Oy, Talous ja tietohallinto. Espoo, 27.11.2002.

Honkamaa, Jarmo 2003. Johtaja. Fortum Oil and Gas Oy, Tukkumyynti ja hankinta. Espoo, 26.6.2003.

Hämäläinen, Jouko 2003. Tietohallintopäällikkö. Fortum Oil and Gas Oy, Talous ja tietohallinto. Espoo, 30.4.2003.

Jokinen, Timo 2003. Johtaja. Fortum Oil and Gas Oy, Operatiivinen ohjaus. Espoo, 27.6.2003.

Kekäläinen, Juha-Pekka 2003. Johtaja. Fortum Oil and Gas Oy, Sopimusmyynti. Espoo, 26.6.2003.



Kivinen, Jaakko 2003. Senior Advisor / IT-arkkitehtuuri. Fortum Oyj, Corporate IT Services. Espoo, 28.4.2003.

Kujala, Kristiina 2003. Controller. Rautaruukki Oyj. Espoo, 3.6.2003.

Laitinen, Mikko 2003. Business Controller. Rautaruukki Oyj. Espoo, 3.6.2003.

Takkala, Risto 2003. Johtaja. Fortum Oil and Gas Oy, Talous ja tietohallinto. Espoo, 26.6.2003.

Tallberg, Kjell 2003. Financial Controller. Fortum Oil and Gas Oy, Talous ja tietohallinto. Espoo, 9.4.2003.

## 9 Liitteet

Liite 1: Projekti aikataulu

Liite 2: Myynnin muuttuvat kustannukset ja referenssikustannukset

Liite 3: Asiakas- ja tuotekatelaskennan aineisto

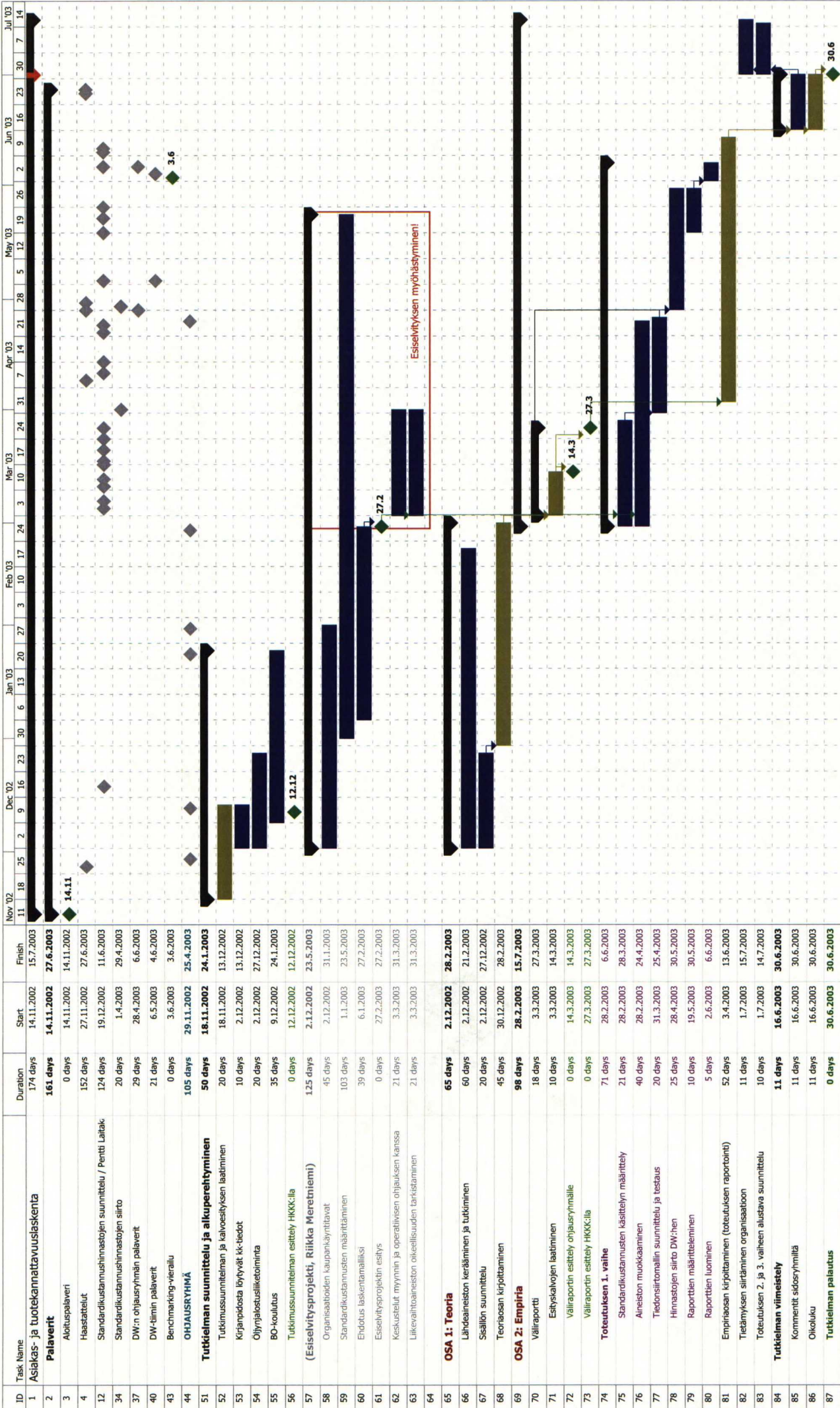
Liite 4: Aineiston nimeämiskäytäntö Yhteisissä tiedoissa ja Salsassa

Liite 5: Aineiston tallentamisessa käytetyt Yhteisten tietojen ja Salsan tietokantataulut

Liite 6: Tähtimalli standardikustannushinnastojen tallentamiseksi Oil Refining DW:hen

Liite 7: Esimerkkiraportti





Deadline

External Tasks



External Milestone

Summary



Project Summary

Progress



Meeting/Milestone

Task



Split





## Liite 2: Myynnin muuttuvat kustannukset ja referenssikustannukset

*Kuvauksen perässä on sulkeissa kerrottu kyseisen standardikustannuksen arvojen tietolähde.*

### **Myynnin muuttuvat kustannukset**

*Broker-kulut* ovat öljytuotteiden spot-kauppaan liittyviä välitysmaksuja. (Ei määritetty toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa)

*Demurrage-kulut* ovat tuotelastien lisäseisonta-ajan kustannuksia. (Ei määritetty toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa)

*Kuljetusvakuutukset* ovat rahteihin liittyviä vakuutuskustannuksia. Joissakin tapauksissa vakuutus sisältyy rahtikustannukseen. (Kuljetussuunnittelija Ossi Kontinen, Operatiivinen ohjaus)

*Käsittelykustannukset* ovat tuotteiden käsittelyyn, kuten lämmittämiseen ja vedenpoistoon, liittyviä kustannuksia. (Kehityspäällikkö Juhani Ahokas, Porvoon jalostamo)

*Lisäainekustannukset* liittyvät tiettyjen bensiini- ja dieseltuotteiden lisäaineistukseen. Lisäaineet parantavat tuotteen perusominaisuuksia, esimerkiksi pienentävät kitkaa tai puhdistavat moottoria. (Teknisen palvelun päällikkö Kari Seppälä, Term sales) (lisäainekustannuksia ei suorituskyky-ongelmien takia käsitelty toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa)

*Maksuaikakustannukset* ovat toimitusajankohdan ja laskun eräpäivän välisen ajan laskennallisia kustannuksia. Asiakkaan todellista maksupäivää ei vielä saada järjestelmistä automaattisesti. (Esiselvitysprojekti)

*Pääomakustannukset* ovat toimintaan sitoutuneiden pääomien, kuten esimerkiksi varastorakennuksien ja kuljetusvälineiden, kustannusten kohdistamista niitä aiheuttaville tuotteille tai asiakkaille. (Ei määritetty toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa)

*Rahtikustannukset* käsittävät toimituksen laiva-, säiliöauto- tai junakuljetuksen kustannukset. Rahtikustannuksiin saatetaan laskea mukaan myös kustannuksia, kuten vakuutuksia ja väylämaksuja. (Autorahdit kuljetussuunnittelija Tapio Hautaluoma, Maalogistiikka; laivarahdit kuljetussuunnittelija Ossi Kontinen, Operatiivinen ohjaus)

*Satamamaksut* ovat sataman omistajan sataman käytöstä ja siihen liittyvistä palveluista perimiä maksuja. (Kuljetussuunnittelija Ossi Kontinen, Operatiivinen ohjaus)

*Tarkastusmaksut* ovat tuotelastien laadun ja määrän tarkastamiseen liittyviä maksuja. Sekä toimittaja että asiakas käyttävät puolueettomia tarkastajia tuotelastien tarkastamisessa. (Ei määritetty toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa)

*Varastointikustannukset* ovat lopputuotevarastointiin liittyviä kustannuksia. (Kehityspäällikkö Juhani Ahokas, Porvoon jalostamo)

*Väylämaksut* ovat laivaväylien käytöstä ja niiden kunnossapidosta perittäviä maksuja. (Kuljetussuunnittelija Ossi Kontinen, Operatiivinen ohjaus)



*Öljysuojamaksut* ovat kaikilta öljyä ulkomailta tuovilta yrityksiltä perittäviä vuositason maksuja. (Lakisääteinen)

## **Referenssikustannukset**

*Referenssikustannukset* kuvaavat myyjän vaihtoehtoa myydä ja/tai asiakkaan vaihtoehtoa ostaa tuotteet Keski-Euroopan öljymarkkinoilta. Käytännössä tätä vaihtoehtoa käyttää vain hyvin harva asiakas, sillä useimmilla asiakkailla ei ole tarvittavia logistiikkaresursseja tai kannattavuus jää muuten heikoksi.

*Referenssinoteeraus* on julkisen noteeraajan, kuten esimerkiksi Platts'in ([www.platts.com](http://www.platts.com)), päivittäinen hintanoteeraus tietylle perusöljytuotteelle. (Päällikkö Olavi Winberg, Operatiivinen ohjaus)

*Laatuarvoero* (LAE) on Fortumin öljynjalostusliiketoiminnassa sisäiseen käyttöön määritelty suure, jolla saatetaan saman tuoteryhmän sisällä eri tuotelaadut arvollisesti vertailukelpoiseksi keskenään. Laatuarvoero muodostuu teknisten ominaisuuksien ja markkinaelementtien yhteisvaikutuksesta (useita tekijöitä), ja se kuvaa tuotteen arvoeroa markkinoiden peruslaatuun verrattuna. (Päällikkö Olavi Winberg, Operatiivinen ohjaus)

*ARA-rahti* kuvaa laivarahdin hintaa Amsterdam–Rotterdam–Antwerpen-alueelle. Vientiä ARA-alueelle käytetään vientivaihtoehtona, sillä sinne tuotelastit saataisiin aina kaupaksi, jos niitä ei myytäisi esimerkiksi kotimaahan. (Päällikkö Olavi Winberg, Operatiivinen ohjaus)

## Liite 3: Asiakas- ja tuotekatelaskennan aineisto

### Tuotekategoriat

Koodi	Nimi
25	LPG
30	Motor gasoline
31	Speciality gasoline
32	Naphtha
35	Solvents
45	Kerosenes
50	Diesel, summer grade
52	Diesel, winter grade
60	Heating oil, summer grade
62	Heating oil, winter grade
64	Heating oil, bulk grade
68	Base oils
70	Fuel oil, low sulfur
72	Fuel oil, normal sulfur
75	Bottom oil, heavy
80	Bitumen
85	Sulfur

### REFE\_AC -hinnaston formulat

Lyhytnimi	Nimi
LPG PL P CIF H	LPG Propane Platt's LPGaswire 7000+ CIF high
LPG PL B CIF H	LPG Butane Platt's LPGaswire 3000+ CIF high
MO PL P UNL C CIF H	Mogas Platt's Euscan Prem UNL Cargoes CIF high
NA PL C CIF H	Naphtha Platt's Euscan Naphtha Cargoes CIF high
JET PL JET C CIF H	JET Platt's Euscan JET Cargoes CIF high
GO .2 PL 02 C CIF H	Gasoil 0.2 Platt's Euscan Gasoil 0.2 Cargoes CIF high
GO .2 FUEL3.5 MEAN	AVERAGE OF Platt's CIF high Gasoil 0.2 AND 3.5 pct HFO
FO PL FO C CIF H	Fuel 3.5 pct Platt's Euscan CIF high

### Varastot

Nimi	Lyhytnimi	Tuotekategoriat	Toimitusehdot	Kuljetusmuodot
HKI-Vantaa	AIR	30, 45	DDU, EXW, FCA	ITS, TRU
Helsinki Shell	HES	30, 50, 52, 60, 62	DDU	ITS
Helsinki	HKI	31, 35, 64, 68	DDU	ITS
Jyväskylä	JYV	50, 52, 60, 62	EXW	TRU
Kajaani	KAJ	50, 52, 60, 62	EXW	TRU
Kemi	KEM	30, 31, 35, 45, 50, 52, 60, 62, 64, 70, 72	DDU, EXW, FCA	ITS, TRU
Kokkola	KOK	30, 50, 52, 60, 62, 64, 70, 72	DDU, EXW, FCA	ITS, TRU
Kuopio	KUO	45, 64	EXW	TRU
Naantali	NLI	25, 30, 31, 32, 35, 45, 50, 52, 60, 62, 64, 70, 72, 75, 80, 85	DDU, EXW, FCA	ITS, TRU, RAI
Oulu	OUL	30, 50, 52, 60, 62, 80	DDU, EXW, FCA	ITS, TRU
Porvoo	PVO	25, 30, 31, 32, 35, 45, 50, 52, 60, 62, 64, 68, 70, 72, 75, 80, 85	DDU, EXW, FCA	ITS, TRU, RAI
Tornio Tehokaasu	TOR	25	CIF	VES
Varasto 100	SAT	30, 50, 52, 60, 62	EXW	TRU
Vaasa	VAA	30, 50, 52, 60, 62, 70, 72	DDU, EXW, FCA	ITS, TRU
Vaasa Shell	VSA	30, 50, 52, 60, 62, 70, 72	DDU, EXW, FCA	ITS, TRU
Varkaus	VAR	30, 50, 52, 60, 62, 64	DDU, EXW, FCA	ITS, TRU
Varkaus Shell	VAS	30, 50, 52, 60, 62, 64	DDU, EXW, FCA	ITS, TRU

Varastoille ja satamille määriteltiin aineiston yksinkertaistamiseksi ja laskentatehon säästämiseksi ainoastaan välttämättömät tuotekategoriat, toimitusehdot ja kuljetusmuodot.



## Kotimaan satamat

Nimi	Lyhytnimi	Tuotekategoriat	Toimitusehdot	Kuljetusmuodot
Hamina	HMN	30, 50, 52, 60, 62	DES	VES
Helsinki	HEL	-	-	-
Inkoo	INK	70, 72	CIF	VES
Kemi	KEM	-	-	-
Kokkola	KOK	-	-	-
Kotka	KTK	30, 50, 52, 60, 62	CIF, DDU	VES, ITS
Naantali	NLI	-	-	-
Oulu	OUL	-	-	-
Pansio	PNS	30	CIF	VES
Pietarsaari	PRS	70, 72	CIF	VES
Pori	POR	30, 50, 52, 60, 62	CIF	VES
Porvoo	PRV	-	-	-
Raahe	RAA	75	CIF	VES
Tornio	TOR	25	EXW	TRU
Turku	TKU	30	CIF	VES
Vaasa	VAA	30, 50, 52, 60, 62, 70, 72	DES, DDU, EXW, FCA	VES, ITS, TRU

Kaikille satamille ei määritelty lainkaan tuotekategorioita, toimitusehtoja ja kuljetusmuotoja, sillä myyntitapahtumissa on näillä paikkakunnilla käytetty varastoa. Ainoastaan Vaasaan liittyvissä myyntitapahtumissa on käytetty sekä satamaa että kahta eri varastoa.

## Ulkomaiset satamat

Nimi	Lyhytnimi
Bremen	BRE
Brofjorden	BRO
Gdansk	GDN
Gdynia	GDY
Göteborg	GOT
Gulfskaven	GFH
Gävle	GVX
Helsingborg	HBG
Härnösand	HND
Kaliningrad	KGD
Kalmar	KLR
Kalundborg	KAL
Klaipeda	KLJ
Köpenhamina	CPH
Liepaja	LPX
Luleå	LLA
Malmö	MMA

Nimi	Lyhytnimi
Norrköping	NRK
Oskarshamn	OSK
Oslo	OSL
Piteå	PIT
Riga	RIX
Rostock	RSK
Skellefteå	SFT
Slagentangen	SLG
St. Petersburg	LED
Szczecin	SZZ
Söderhamn	SOO
Tallinna	TLL
Umeå	UME
Ventspils	VNT
Västerås	VST
Århus	AAR
Örnsköldsvik	OER

## Lyhenteiden selitykset

### Toimitusehdot

CIF = Cost, Insurance and Freight

DES = Delivered Ex Ship

DDU = Delivered Duty Unpaid

EXW = Ex Works

FCA = Free Carrier

### Kuljetusmuodot

ITS = Putki

RAI = Juna

TRU = Auto

VES = Laiva

**Huom!** Kaikkiin ulkomaan satamiin liitettiin tuotekategoriat 30, 50, 52, 60 ja 62, toimitusehto CIF ja kuljetusmuoto VES.



**Laatuarvoeroille ja referenssinoteerauksille käytetyt tuotehierarkian subgroup:it**

Nimi	Lyhytnimi	Käytettävä referenssinoteeraus
Propeen	NKE	Platt's Propane 7000+ CIF Hi
Propaani	NKP	Platt's Propane 7000+ CIF Hi
Butaani	NKB	Platt's Butane 3000+ CIF Hi
Alkylaatti	ALKY	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
Lento BE	BELE	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
B83L	B83L	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE91	BE2	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE91CARB	BE2A	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE91USB	BE2B	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE2C	BE2C	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE91CA	BE2K	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE2L	BE2L	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE91USC	BE2M	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE91USR	BE2R	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE91CARBOP	BE2U	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE2D	BE2D	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE95	BE5	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE95 S>150	BE5B	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE95 2010	BE5D	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE95 S< 50	BE5L	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE5V	BE5V	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE98	BE8	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE98CARB	BE8A	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE8E	BE8E	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE98 S<150	BE8F	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE98 S< 50	BE8L	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE98USR	BE8S	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE9	BE9	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE95ER	BE5C	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE95R	BE5R	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE98ER	BE8C	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE98R	BE8R	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE9C	BE9C	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
BE100GR	BEKI	Platt's Prem Unl CIF Cargoes HI
Erikois-BE	BESA	Platt's Naphtha High CIF Cargoes
Kevyt-BET	BET	Platt's Naphtha High CIF Cargoes
Erik.BET	BETE	Platt's Naphtha High CIF Cargoes
Raskas-BET	BETR	Platt's Naphtha High CIF Cargoes
LI36	L36	Platt's Naphtha High CIF Cargoes
LIK	LIK	Platt's Naphtha High CIF Cargoes
LIAV110	LV11	Platt's Naphtha High CIF Cargoes
LIAV75	LV75	Platt's Naphtha High CIF Cargoes
LI200	L200	Platt's JET High CIF Cargoes
Porausöljy	LIPO	Platt's JET High CIF Cargoes
LI220	LIR	Platt's JET High CIF Cargoes
LIAV220	LV20	Platt's JET High CIF Cargoes
LIAV230	LV23	Platt's JET High CIF Cargoes
LIAV250	LV25	Platt's JET High CIF Cargoes
LIAV270	LV27	Platt's JET High CIF Cargoes
LIAV300	LV30	Platt's JET High CIF Cargoes
PEER	PEER	Platt's JET High CIF Cargoes
ODOKER	PEKA	Platt's JET High CIF Cargoes
JETA1	PEL	Platt's JET High CIF Cargoes
DIKC	DIKC	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DIKR	DIKR	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI0 S <350	DI0V	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI1 S< 350	DI1V	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI2 S< 350	DI2V	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI1 S< 50	DI1C	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI1 S < 10	DI1R	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI2 S< 50	DI2C	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI2 S < 10	DI2R	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DIC-29/34	DITC	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DIR-29/34	DITR	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DIC-15/25	DIVC	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DIR-15/25	DIVR	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DIC-40/44	DTAC	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DIR-40/44	DTAR	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI4 S< 50	DI4C	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI3 S< 50	DI3C	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI3 S < 10	DI3R	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI4 S< 350	DI4V	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI3 S< 350	DI3V	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI5C	DI5C	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DI5 S< 10	DI5R	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes



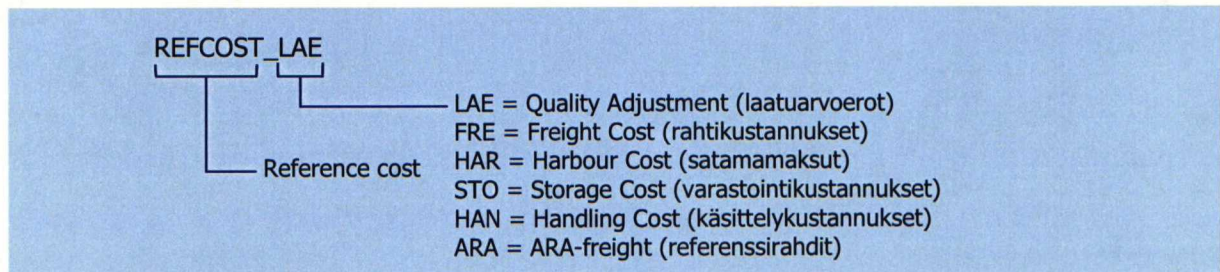
DI5 S< 350	DI5V	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DMK1	DMK1	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
POK5-I	DIK	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DIKP	DIKE	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
POK2 V	PO2V	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
POK1 V	PO1V	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
POOV	PO0V	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DIT	DIT	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DITA	DITA	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DITE	DITE	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
DITP	DITP	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
POK4 V	PO4V	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
POK15DIMAR	EPOK	Platt's GASO.2 High CIF Cargoes
Kart HS	KAR	(Platt's GASO.2 High CIF Cargoes + Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes) / 2
Kart LS	KARL	(Platt's GASO.2 High CIF Cargoes + Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes) / 2
PORL >380	MLH	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
PORL 180	MLS	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
PORL <180	P10L	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
PORB 180	P18B	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
PORB < 50	P3	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
POR B/H380	P38B	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
PORB < 120	P6	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
PORHK 180	HK	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
PORHK 2000	MH	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
PORH 180	P38	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
PORH 650	P65	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
ErikRasÖP	ERP	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
ERPR	ERPR	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI emulsio	BIE	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI emulsio	BIEL	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI liuoTIE	BIL	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI liuoTEO	BILT	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI puhall.	BIPH	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI puhall.	BIPV	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI puhall.	FLUX	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
B50	B50	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI polymee	BITP	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
TieBIT 300-400	ABIT	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BIO2	BIO2	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI – öljy	BIO4	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
Kumibitumi	KBIT	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI 120	B120	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI 200	B200	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI 20N	B2N	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI 400N	B40N	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI kova	B45	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI 65	B65	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI 80	B80	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI 800	B800	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI arktin.	BITA	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
BI400-3000	BM15	Platt's 3.5 pct HFO High CIF Cargoes
Rikki	RIK	Kiinteä
NB3040	NB40	Kiinteä
NB3043	NB43	Kiinteä
NB3045	NB45	Kiinteä
NB3050	NB50	Kiinteä
NB3060	NB60	Kiinteä
NB3080	NB80	Kiinteä
PEV	PEV	Kiinteä
NB3020	NB20	Kiinteä
NB3030	NB30	Kiinteä



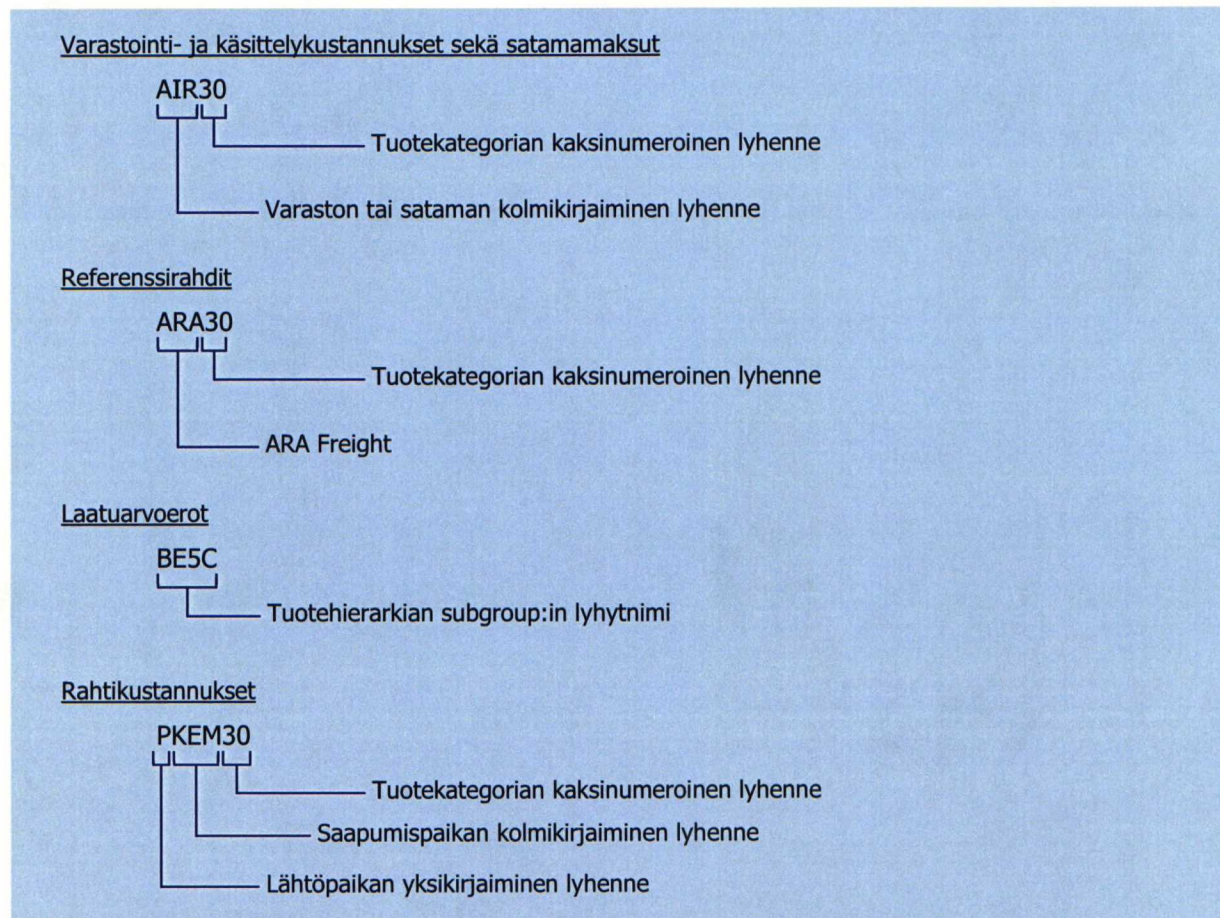
## Liite 4: Aineiston nimeämiskäytäntö Yhteisissä tiedoissa ja Salsassa

Yhteisiin tietoihin luotavia objekteja ovat noteerausraportit, -tuotteet ja -peruste sekä symbolit. Salsaan luotavia objekteja ovat hinnastot ja hinnastoformulat. Kaikille objekteille pitää määritellä yksilöivä lyhytnimi, jota käytetään avaintietona objektien välisissä viittauksissa, sekä englannin- ja suomenkielinen pitkä nimi. Pitkiksi nimiksi talletettiin yksinkertaisuuden vuoksi sama nimi molemmille kielille. Seuraavissa taulukoissa on esitetty lyhytnimien muodostamisperiaatteet. Aineiston lyhenteiden selitykset löytyvät edellisestä liitteestä.

### Noteerausraportit (6 kappaletta)



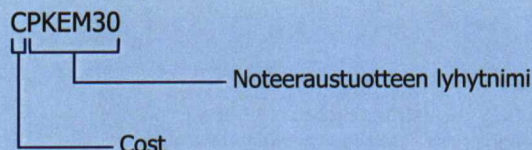
### Noteeraustuotteet (562 kappaletta)



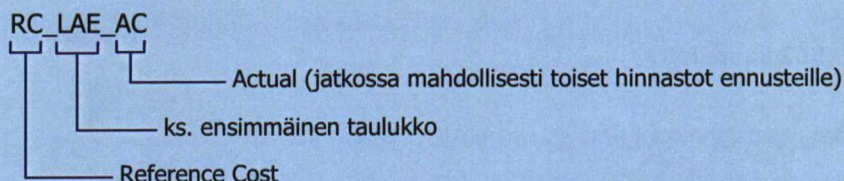


Noteeraustuotteita on Yhteisiin tietoihin luotu vain joitakin kymmeniä, joten lyhytnimien vapaan nimiavaruuden koko ei ole ongelma. Samoja noteeraustuotteita voi myös käyttää useilla eri noteerausraporteilla yhtä aikaa. Noteeraustuotteiden lyhytnimien pituus rajattiin kuuteen merkkiin, sillä symbolien lyhytnimien enimmäispituus on seitsemän merkkiä ja samoja nimiä haluttiin yksinkertaistuksen vuoksi käyttää myös symbolien, noteerauksien ja Salsan hinnastoformuloiden lyhytniminä. Symboleita ja noteerauksia on Yhteisiin tietoihin luotu huomattavasti enemmän kuin noteeraustuotteita, joten päällekkäisyyksien ja nimiavaruuden täyttymisen välttämiseksi symbolien ja noteerauksien eteen lisättiin c-kirjain.

#### Symbolit, noteeraukset ja Salsan hinnastoformulat (722 + 722 + 722 kappaletta)



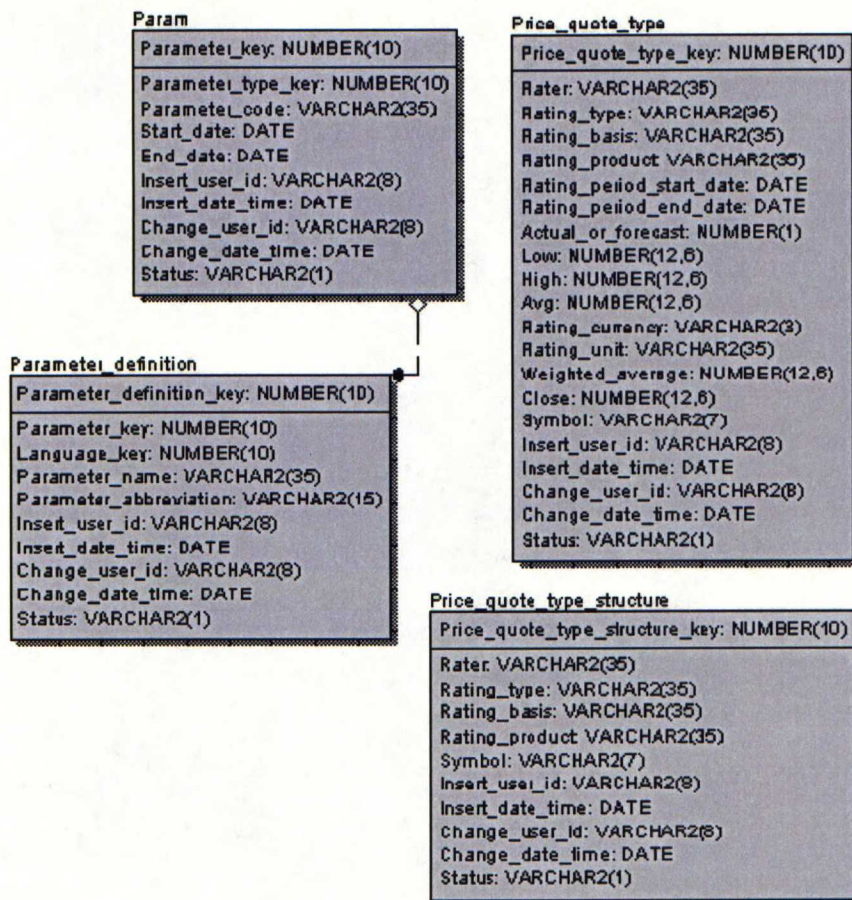
#### Hinnastot (6 kappaletta)



Referenssinoteeraushinnaston lyhytnimi on muista poiketen REFE\_AC, sillä kyseinen hinnasto oli jo aikaisemmin luotu tätä samaa käyttötarkoitusta varten ja sen nimi on vakiintunut järjestelmän kehittäjien parissa.

## Liite 5: Aineiston tallentamisessa käytetyt Yhteisten tietojen ja Salsan tietokantataulut

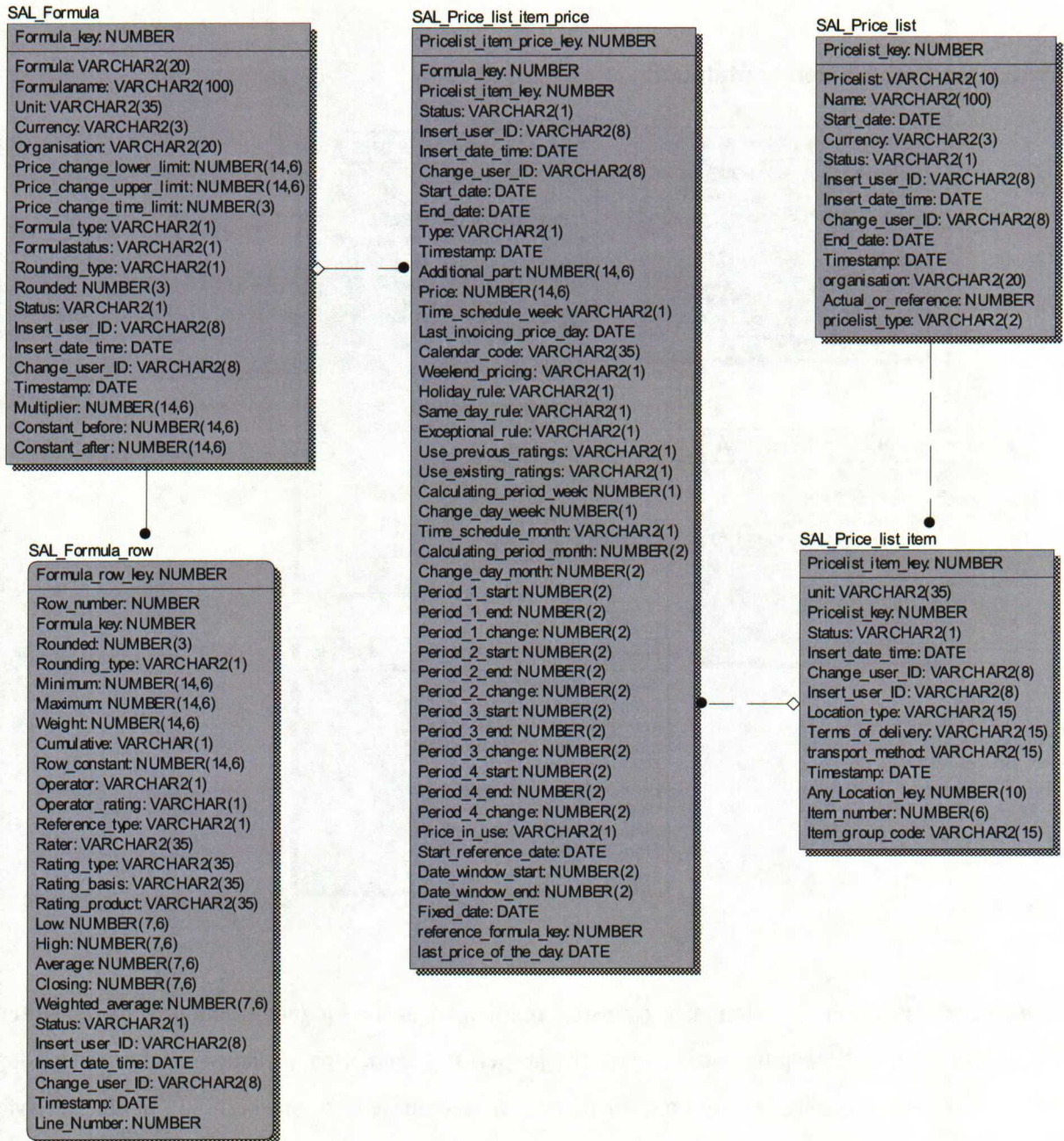
### Yhteisten tietojen tietokantataulut



*Param*-tietokantatauluun talletetaan Yhteisten tietojen ohjaustiedot (engl. *parameter data*), kuten tässä tapauksessa noteeraustuotteet, -raportit ja -peruste. *Parameter\_definition*-tauluun talletetaan ohjaustietojen erikieliset selitykset. Symbolit (noteerauksen tunnuksot) ja niihin liittyvät noteerausrakenteet talletetaan *Price\_quote\_type\_structure*-tauluun. Noteerausten arvot talletetaan *Price\_quote\_type*-tauluun noteerausrakenteiden mukaisesti.



## Salsan tietokantataulut



Hinnastot luodaan *SAL\_Price\_list*-tietokantatauluun. Hinnastorivit, jotka suorittavat hintojen laskemisen, luodaan *SAL\_Price\_list\_item*-tauluun. *SAL\_Formula*-tauluun puolestaan talletetaan hintojen laskemisessa käytettävät hinnastoformulat ja näiden formuloiden laskentasäännöt talletetaan *SAL\_Formula\_row*-tauluun. Lasketut hinnat talletetaan *SAL\_Price\_list\_item\_price*-tauluun.



## Liite 6: Tähtimalli standardikustannushinnastojen tallentamiseksi Oil Refining DW:hen

### ITEM

Item_key: NUMBER(10)
Item_number: NUMBER(10)
Item_name_FI: VARCHAR2(50)
Item_short_name_FI: VARCHAR2(10)
Item_brand_name_FI: VARCHAR2(50)
Item_name_EN: VARCHAR2(50)
Item_short_name_EN: VARCHAR2(10)
Item_brand_name_EN: VARCHAR2(50)
Item_type_code: VARCHAR2(2)
Item_type_name: VARCHAR2(35)
Item_category_code: VARCHAR2(4)
Item_category_name: VARCHAR2(35)
Item_group_code: VARCHAR2(4)
Item_group_name: VARCHAR2(35)
Item_subgroup_code: VARCHAR2(4)
Item_subgroup_name: VARCHAR2(35)
Standard_density: NUMBER(15,7)
Default_uom: VARCHAR2(4)
Package_size: NUMBER(10)
Package_size_uom: VARCHAR2(4)
Octane_number RON: NUMBER
Octane_number DON: NUMBER
Sulphur_content: NUMBER
Benzene_content_vol_per_cent: NUMBER
Density_at_15_C: NUMBER
Reid_vapour_measure: NUMBER
Oxygen_content: NUMBER
Aromates_vol_per_cent: NUMBER
Olefins_vol_per_cent: NUMBER
Cloud_point: NUMBER
Cetane_number: NUMBER
Cetane_index: NUMBER
Penetration: NUMBER
Viscosity_at_40_C: NUMBER
Viscosity_at_50_C: NUMBER
CN_code: VARCHAR2(35)
Fuel_oil_tax_group: VARCHAR2(35)
Oil_federation_group_name: VARCHAR2(35)
Customs_code_number: VARCHAR2(35)
Shipping_group: VARCHAR2(35)
Insert_date_time: DATE
Change_date_time: DATE
Category_grouping_key: NUMBER(10)
Oil_Federation_group_code: VARCHAR2(4)

### CALCULATED\_COST\_FACT

Calculated_cost_fact_key: NUMBER(10)
Item_key: NUMBER(10)
Time_key: NUMBER(10)
Location_key: NUMBER(10)
Mode_of_transport_key: NUMBER(10)
Delivery_term_key: NUMBER(10)
Freight_cost_EUR: NUMBER
Freight_cost_USD: NUMBER
Storage_cost_EUR: NUMBER
Storage_cost_USD: NUMBER
Harbour_dues_EUR: NUMBER
Harbour_dues_USD: NUMBER
Oil_spill_fee_EUR: NUMBER
Oil_spill_fee_USD: NUMBER
Insurance_cost_EUR: NUMBER
Insurance_cost_USD: NUMBER
Risk_protection_cost_EUR: NUMBER
Risk_protection_cost_USD: NUMBER
Handling_cost_EUR: NUMBER
Handling_cost_USD: NUMBER
Inventory_cost_EUR: NUMBER
Inventory_cost_USD: NUMBER
Additive_cost_EUR: NUMBER
Additive_cost_USD: NUMBER
Other_cost_EUR: NUMBER
Other_cost_USD: NUMBER
Reference_Quotation_EUR: NUMBER
Reference_Quotation_USD: NUMBER
Quality_adjustment_EUR: NUMBER
Quality_adjustment_USD: NUMBER
ARA_freight_EUR: NUMBER
ARA_freight_USD: NUMBER
Capital_cost_EUR: NUMBER
Capital_cost_USD: NUMBER
Inspection_fee_EUR: NUMBER
Inspection_fee_USD: NUMBER
Broker_cost_EUR: NUMBER
Broker_cost_USD: NUMBER
Demurrage_cost_EUR: NUMBER
Demurrage_cost_USD: NUMBER
Insert_date_time: DATE
Change_date_time: DATE

### DELIVERY TERM

Delivery_term_key: NUMBER(10)
Delivery_term_code: VARCHAR2(35)
Delivery_term_name: VARCHAR2(35)
Insert_date_time: DATE
Change_date_time: DATE

### MODE OF TRANSPORT

Mode_of_transport_key: NUMBER(10)
Mode_of_transport_code: VARCHAR2(35)
Mode_of_transport_name: VARCHAR2(35)
Insert_date_time: DATE
Change_date_time: DATE

### LOCATION

Location_key: NUMBER(10)
Location_id: VARCHAR2(35)
Location_type_code: VARCHAR2(35)
Country_code_2: VARCHAR2(2)
Location_name: VARCHAR2(80)
Location_type_name: VARCHAR2(35)
Insert_date_time: DATE
Change_date_time: DATE

### TIME

Time_key: NUMBER(10)
Date_: DATE
Day_name: VARCHAR2(35)
Day_of_week: NUMBER(1)
Day_of_month: NUMBER(2)
Day_number_in_year: NUMBER(3)
Holiday_flag: VARCHAR2(1)
Weekday_flag: VARCHAR2(1)
Last_day_of_month: VARCHAR2(1)
Week: NUMBER(2)
Month: NUMBER(2)
Month_name: VARCHAR2(35)
Quarter: VARCHAR2(5)
Year: NUMBER(4)
Insert_date_time: DATE
Change_date_time: DATE

Standardikustannukset talletetaan *CALCULATED\_COST\_FACT*-fakta-tauluun tuotehierarkian subgroup-tasolla. Kustannukset on aineistossa määritelty joko euroina tai dollareina. Tietokantaan talletetaan alkuperäinen arvo kyseisen standardikustannuksen EUR- tai USD-sarakkeeseen, ja tyhjäksi jäävän sarakkeen arvo lasketaan käyttämällä edellisen päivän valuuttakurssia. Fakta-tauluun muodostetaan rivi jokaiselle tuote/lokaatio/kuljetusmuoto/toimitusehto/päivämäärä-yhdistelmälle, mikä kolmen kuukauden aikavälillä tarkoittaa noin 330 000 riviä.



Liite 7: Esimerkkiraportti

Oheinen raportti on hyvin tiivistetty esimerkki, jota voidaan tarkastella ainoastaan esimerkkinä oikeiden raporttien rakenteesta. Raportilla on kuvattu vain yhden tuotealaluokan kolmen asiakkaan toimituksia kolme kutakin lokaatiota kohti. Todellisuudessa raportoitavia tuotealaluokkia on 136, asiakkaita yli 400 ja toimituksia noin 4000 kuukaudessa. Asiakkaiden nimet ja luvut on raportilla muutettu.

Customer Profitability (EUR)

2003/ 5

50 Diesel, summer grade

DIKC

Asiakas 1

Location	Volume ton	Turnover Sales price	Variable costs				Oil pollution fee	Transportatio n insurance	Payment time	Reference			Margin
			Freight cost	Harbour dues	Storage cost	Handling cost				Reference quotation	Quality adjustment	Reference freight	
KEMI	12	152	7,07	1,08	0,43	4,12	0,73	0,24	0,92	123,74	13,88	18,35	17,93
KEMI	18	152	7,07	1,08	0,43	4,12	0,73	0,24	1,11	123,74	13,88	18,35	17,73
KEMI	15	140	7,08	1,08	0,43	4,12	0,73	0,24	0,84	124,10	13,91	18,37	5,62
KOKKOLA	9	135	6,51	1,10	0,43	3,72	0,73	0,24	0,87	128,37	13,27	17,76	-2,49
KOKKOLA	56	133	6,47	1,10	0,43	3,72	0,73	0,24	0,80	127,28	13,20	17,69	-3,68
KOKKOLA	18	133	6,47	1,10	0,43	3,72	0,73	0,24	0,97	127,28	13,20	17,69	-3,25
NAANTALI	23	133	0,00	0,00	0,43	0,51	0,73	0,00	0,86	128,37	13,27	17,76	6,18
NAANTALI	92	132	0,00	0,00	0,43	0,51	0,73	0,00	0,80	127,28	13,20	17,69	6,74
NAANTALI	35	133	0,00	0,00	0,43	0,51	0,73	0,00	0,97	127,28	13,20	17,69	7,17
OULU	29	133	7,71	1,10	0,43	2,20	0,73	0,24	0,86	124,32	13,10	17,60	0,10
OULU	8	133	7,82	1,10	0,43	2,20	0,73	0,24	0,92	125,90	13,29	17,78	-1,65
OULU	8	133	7,76	1,10	0,43	2,20	0,73	0,24	0,98	127,28	13,20	17,69	-3,03
PORVOO	30	149	0,00	0,00	0,43	0,34	0,73	0,00	0,97	133,89	14,01	18,48	17,50
PORVOO	3	149	0,00	0,00	0,43	0,34	0,73	0,00	1,16	133,89	14,01	18,48	17,31
PORVOO	66	150	0,00	0,00	0,43	0,34	0,73	0,00	0,91	123,74	13,88	18,35	28,32
VAASA	8	133	6,00	1,11	0,32	0,11	0,73	0,24	0,81	125,90	13,29	17,78	2,47
VAASA	9	133	5,98	1,11	0,32	0,11	0,73	0,24	0,86	128,37	13,27	17,76	-0,64
VAASA	6	133	5,95	1,11	0,32	0,11	0,73	0,24	0,81	127,28	13,20	17,69	1,14
Total volume:	441	Sales:	60 875 €				Transactions:	18		Weighted Average Margin (by ton):			8,55

Asiakas 2

Location	Volume ton	Turnover Sales price	Variable costs				Oil pollution fee	Transportatio n insurance	Payment time	Reference			Margin
			Freight cost	Harbour dues	Storage cost	Handling cost				Reference quotation	Quality adjustment	Reference freight	
KEMI	50	161	7,07	1,08	0,43	4,12	0,73	0,24	0,97	123,74	13,88	18,35	26,88
KEMI	23	149	7,07	1,08	0,43	4,12	0,73	0,24	1,03	124,00	13,88	18,35	14,56



KEMI	32	149	7,08	1,08	0,43	4,12	0,73	0,24	0,89	124,10	13,91	18,37	14,58
OULU	61	149	8,09	1,10	0,43	2,20	0,73	0,24	0,89	122,65	13,75	18,22	16,93
OULU	13	149	8,03	1,10	0,43	2,20	0,73	0,24	0,89	120,84	13,65	18,13	18,81
OULU	83	142	8,03	1,10	0,43	2,20	0,73	0,24	0,86	124,64	13,64	18,12	8,45
PORVOO	11	139	0,00	0,00	0,43	0,34	0,73	0,00	0,83	128,58	13,57	18,04	12,75
PORVOO	18	139	0,00	0,00	0,43	0,34	0,73	0,00	0,83	128,58	13,57	18,04	12,75
PORVOO	7	139	0,00	0,00	0,43	0,34	0,73	0,00	0,84	128,66	13,23	17,72	12,68
Total volume:		299	Sales:		44 174 €		Transactions:		9		Weighted Average Margin (by ton):		15,39

Asiakas 3

Location	Volume ton	Turnover Sales price	Variable costs				Oil pollution fee	Transportatio n insurance	Payment time	Reference			Margin
			Freight cost	Harbour dues	Storage cost	Handling cost				Reference quotation	Quality adjustment	Reference freight	
KEMI	18	152	7,15	1,08	0,43	4,12	0,73	0,24	0,98	133,89	14,01	18,48	7,65
KEMI	141	152	7,07	1,08	0,43	4,12	0,73	0,24	0,92	123,74	13,88	18,35	17,93
KEMI	79	152	7,07	1,08	0,43	4,12	0,73	0,24	1,11	123,74	13,88	18,35	17,73
KOKKOLA	54	151	6,86	1,10	0,43	3,72	0,73	0,24	0,98	133,89	14,01	18,48	7,71
KOKKOLA	245	152	6,80	1,10	0,43	3,72	0,73	0,24	0,92	123,74	13,88	18,35	18,58
KOKKOLA	86	151	6,80	1,10	0,43	3,72	0,73	0,24	1,10	123,74	13,88	18,35	17,19
NAANTALI	125	131	0,00	0,00	0,43	0,51	0,73	0,00	0,84	128,37	13,27	17,76	5,00
NAANTALI	587	131	0,00	0,00	0,43	0,51	0,73	0,00	0,80	127,28	13,20	17,69	6,14
NAANTALI	335	131	0,00	0,00	0,43	0,51	0,73	0,00	0,97	127,28	13,20	17,69	5,97
OULU	34	133	7,82	1,10	0,43	2,20	0,73	0,24	1,09	125,90	13,29	17,78	-1,82
OULU	11	133	7,81	1,10	0,43	2,20	0,73	0,24	1,03	128,37	13,27	17,76	-4,23
OULU	125	133	7,76	1,10	0,43	2,20	0,73	0,24	0,98	127,28	13,20	17,69	-3,03
PORVOO	857	131	0,00	0,00	0,43	0,34	0,73	0,00	0,80	127,28	13,20	17,69	6,31
PORVOO	338	131	0,00	0,00	0,43	0,34	0,73	0,00	0,97	127,28	13,20	17,69	6,14
PORVOO	4	131	0,00	0,00	0,43	0,34	0,73	0,00	1,02	127,28	13,20	17,69	6,09
VAASA	32	139	6,28	1,11	0,32	0,11	0,73	0,24	0,84	124,10	13,91	18,37	9,92
VAASA	10	139	6,20	1,11	0,32	0,11	0,73	0,24	0,89	122,65	13,75	18,22	11,40
VAASA	30	139	6,15	1,11	0,32	0,11	0,73	0,24	0,84	120,84	13,65	18,13	13,32
VARKAUS	29	131	0,00	0,00	0,43	0,37	0,73	0,24	1,02	128,37	13,27	17,76	4,73
VARKAUS	45	133	0,00	0,00	0,43	0,37	0,73	0,24	0,80	127,28	13,20	17,69	7,25
VARKAUS	10	131	0,00	0,00	0,43	0,37	0,73	0,24	0,97	127,28	13,20	17,69	5,87
Total volume:		3194	Sales:		433 112 €		Transactions:		21		Weighted Average Margin (by ton):		7,86